

Teoría Celular

Blga. Zhandra Arce

zarce@usat.edu.pe

BIOLOGIA CELULAR y MOLECULAR 2021-I

TEORÍA CELULAR

Teoría Celular

- **Francos y Zacharias** → primero microscopios
- **Robert Hooke** (1665) → célula (griego *kitos*: celula y latin *cella*: espacio vacío)
- **Grew y Malpighi** → membrana plasmática
- **Leewenhoeck** (1674) → células libres; eritrocitos
- **Cortti** (1774) → medio interno
- **Purkinje** (1838) → medio interno, mucilaginoso; *protoplasma*

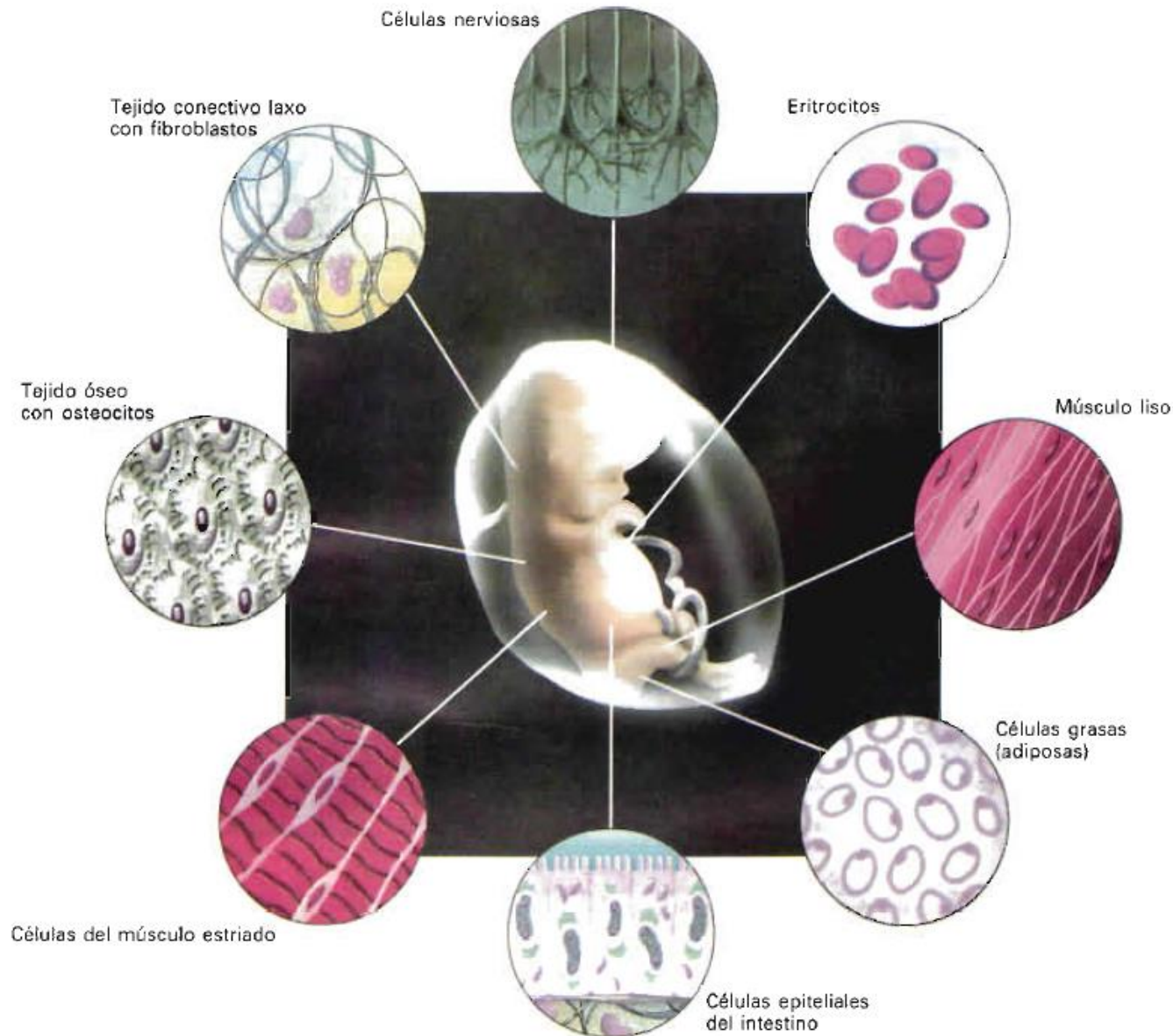
Postulados Teoría celular

- 1. Todo ser vivo está formado por una o más células.**
(Schleiden y Schwann - 1839)
- 2. La célula es lo más pequeño que tiene vida propia: es la unidad anatómica, fisiológica y metabólica del ser vivo.**
(Brücke – 1861)
- 3. Toda célula procede de otra célula preexistente.**
(Virchow - 1885)
- 4. El material hereditario pasa de la célula madre a las hijas.**
(Fleming- 1882; Waldayer- 1890)

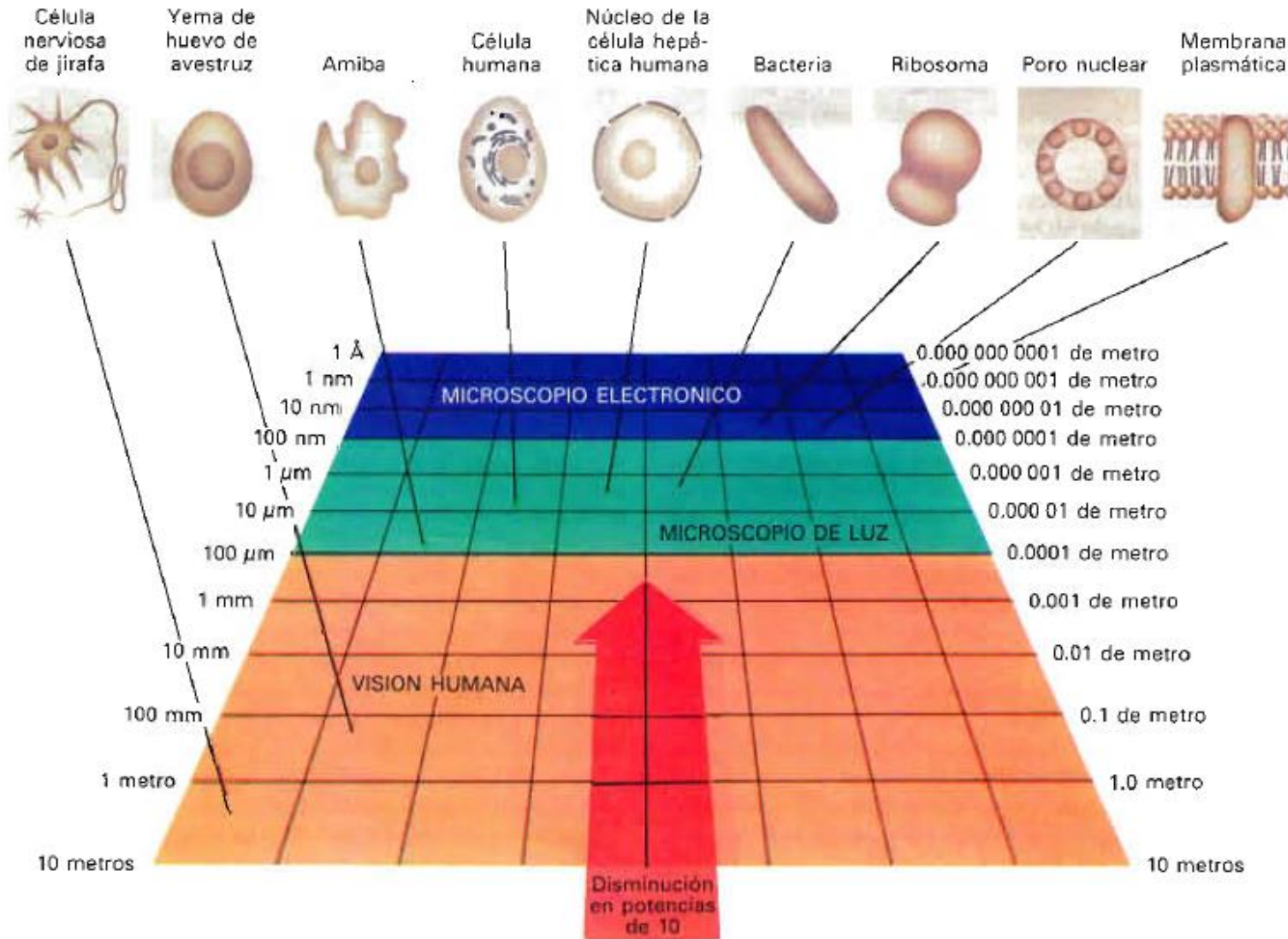
Propiedades básicas de las células

- ✓ Muestran complejidad y organización elevadas
- ✓ Capacidad para reproducirse a sí mismas
- ✓ Captan y consumen energía
- ✓ Participan en numerosas actividades mecánicas
- ✓ Efectúan variadas reacciones químicas
- ✓ Tienen capacidad para responder a estímulos
- ✓ Tienen capacidad de autorregulación

DIFERENCIACIÓN CELULAR

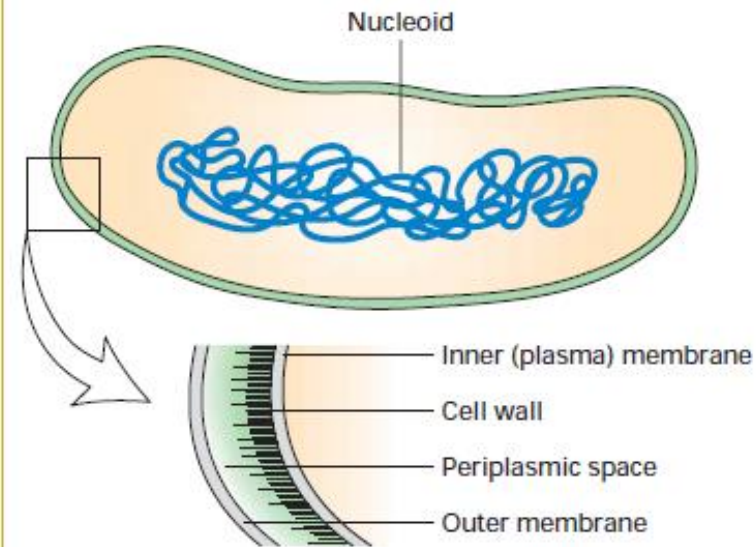
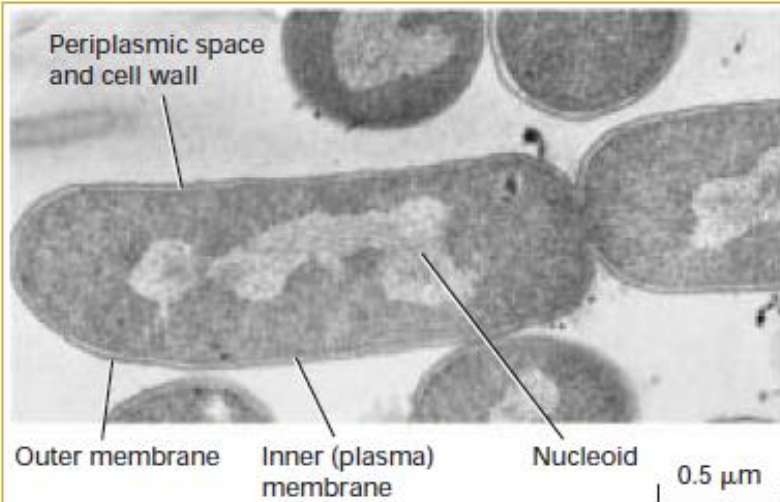


Tamaño relativo de células y componentes celulares

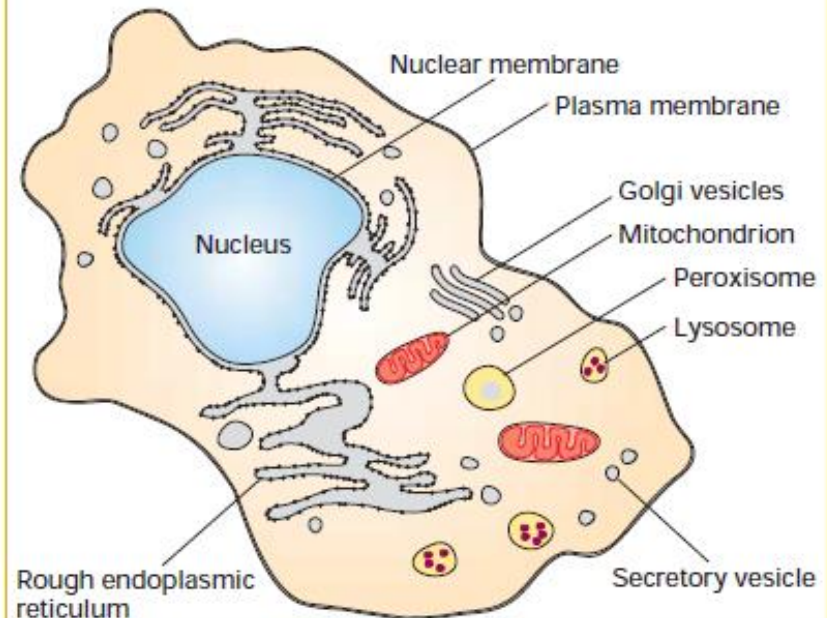
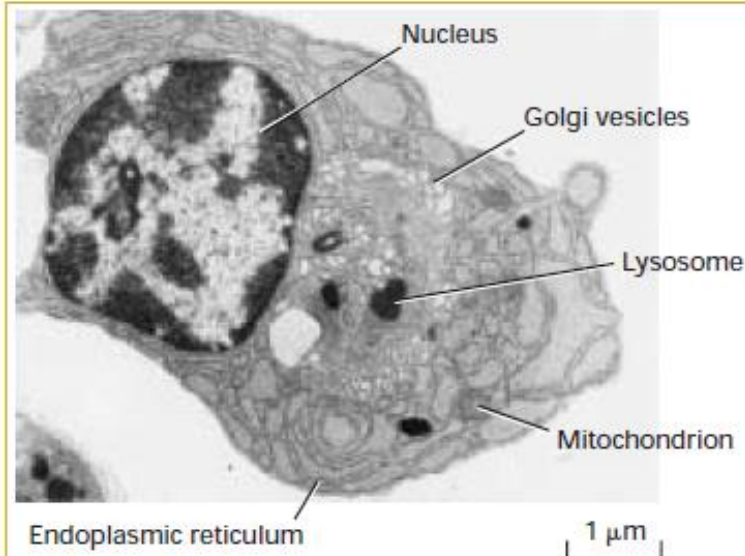


Célula Procariota Y Eucariota

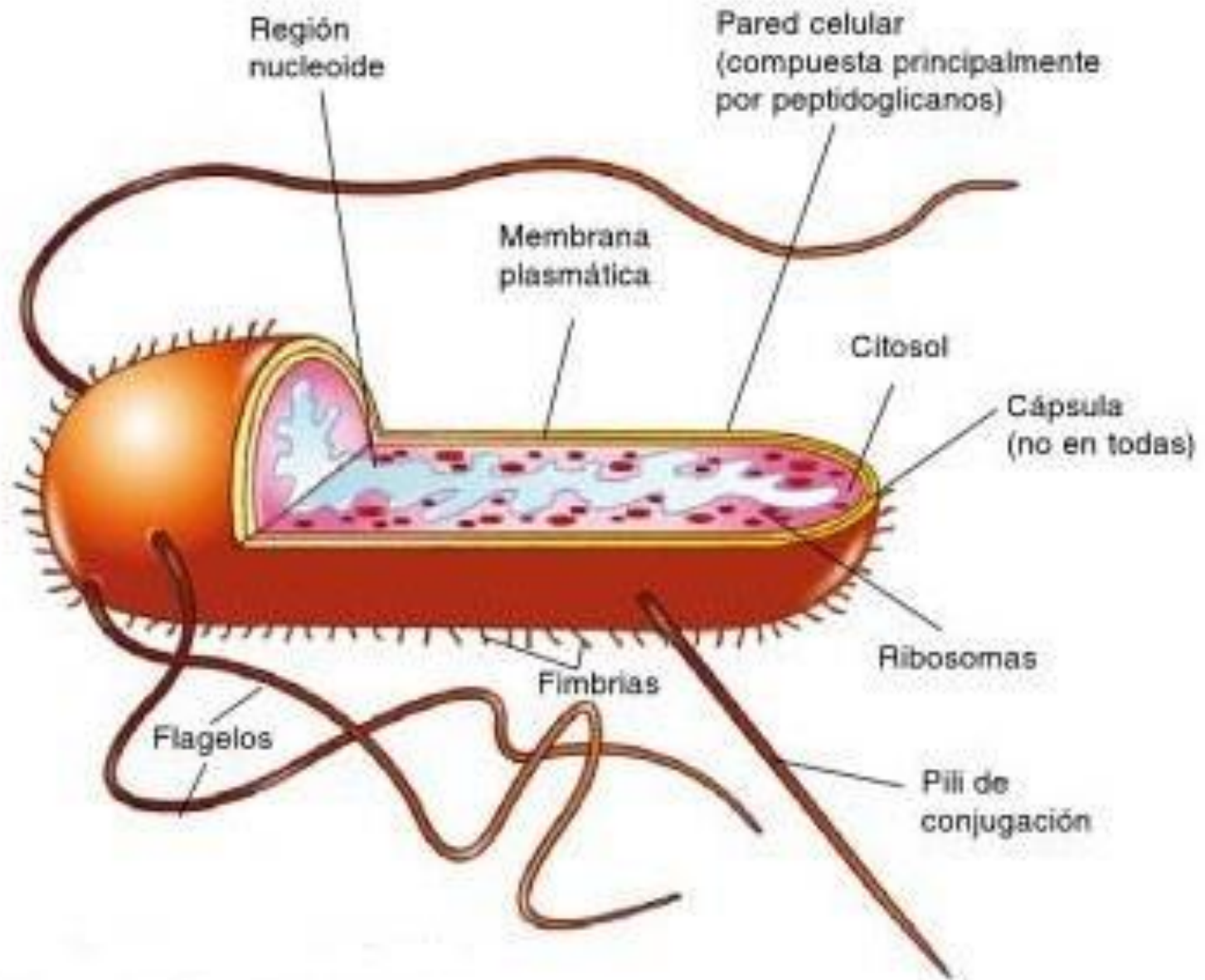
(a) Prokaryotic cell



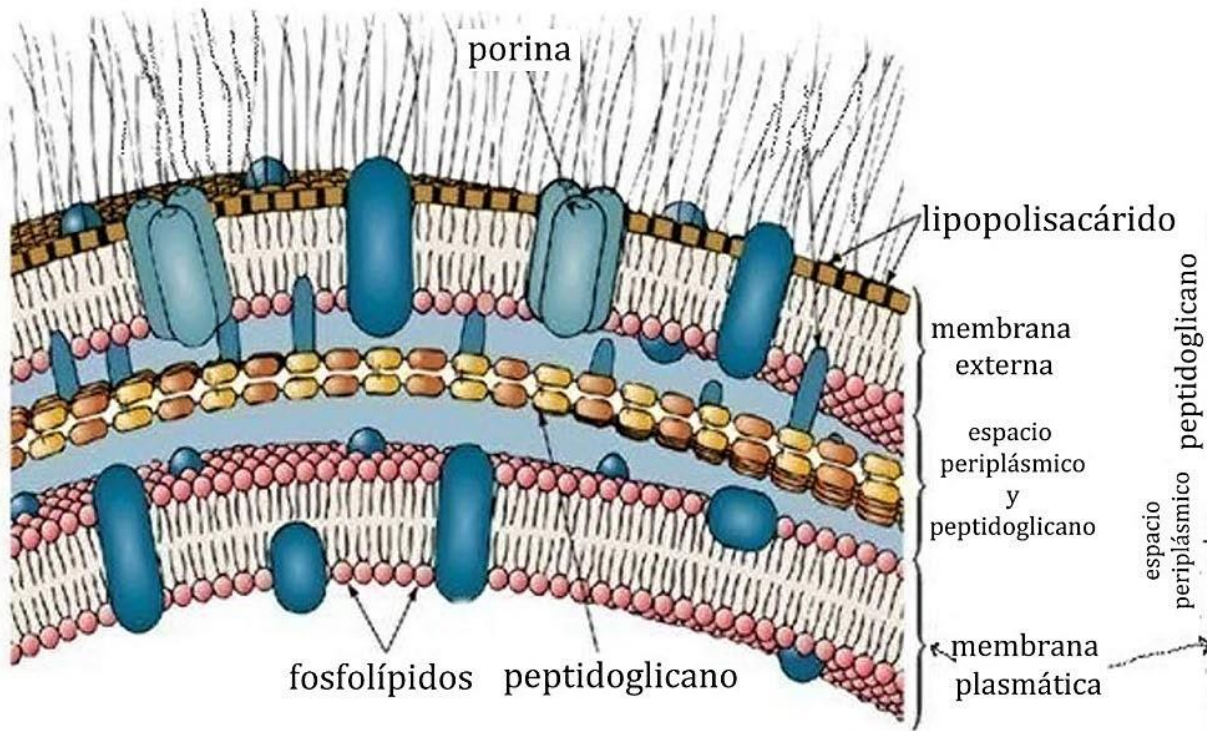
(b) Eukaryotic cell



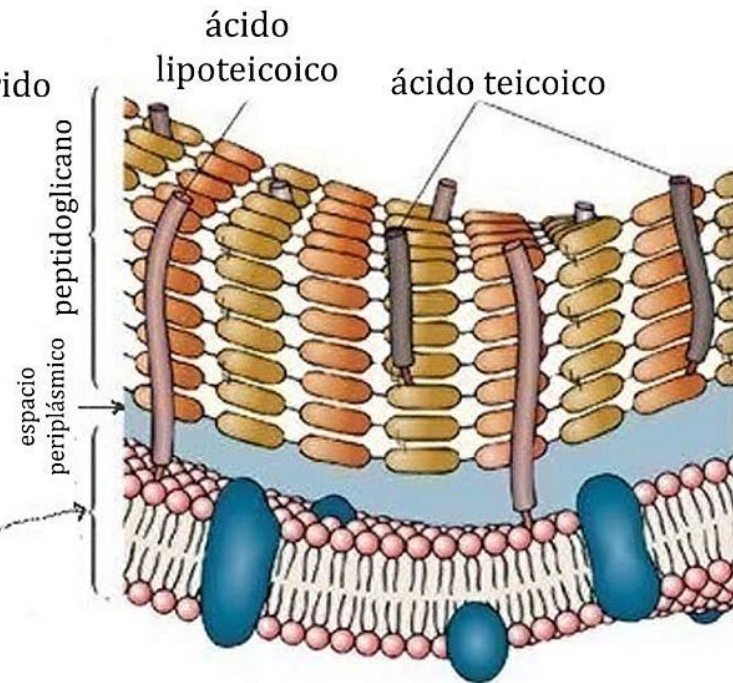
Célula Procariota



Membranas en procariotas

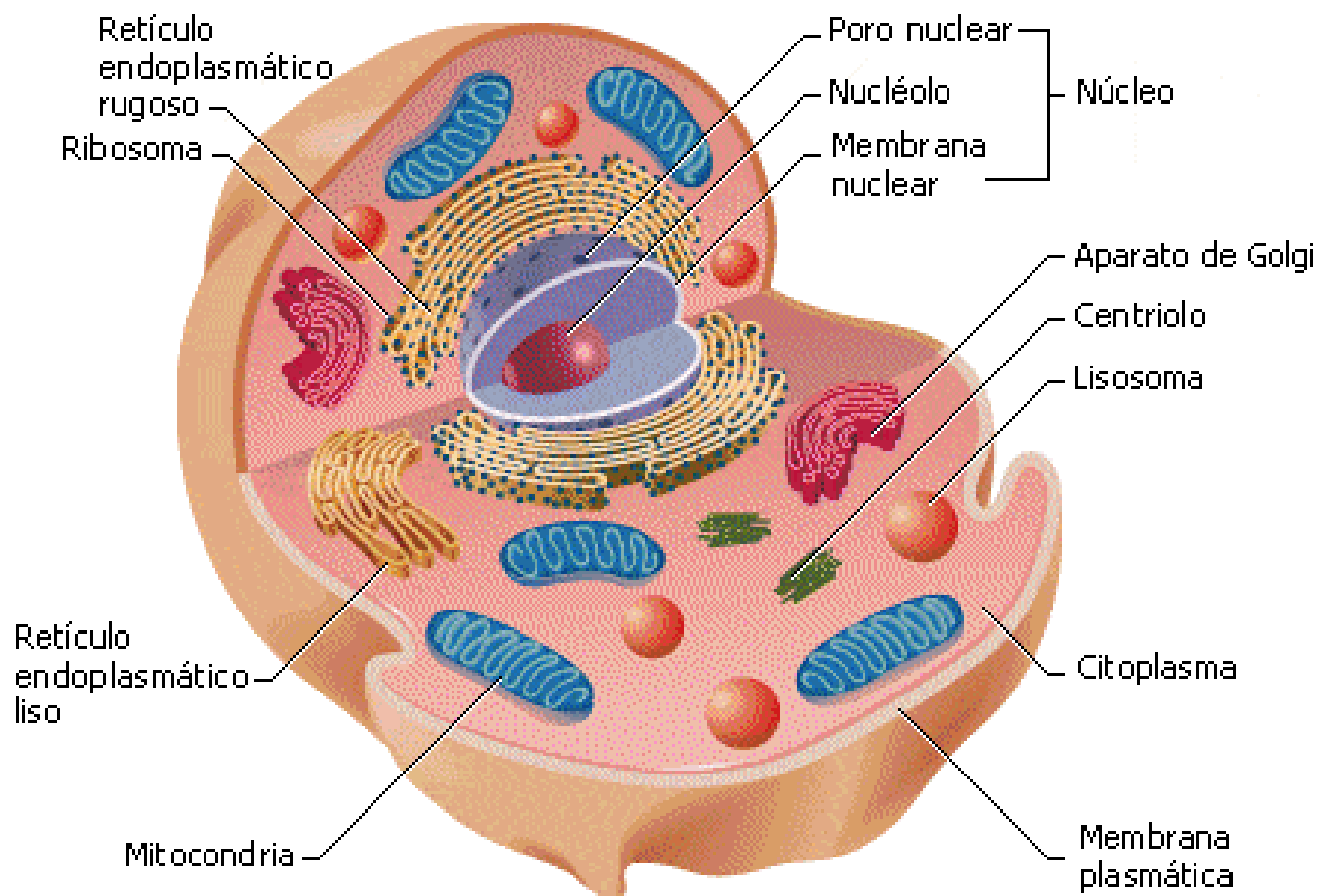


Gramnegativa



Grampositiva

Célula Eucariota



LA CÉLULA

está compuesta por



Membrana Celular

Modelo Singer y Nicolson, 1972

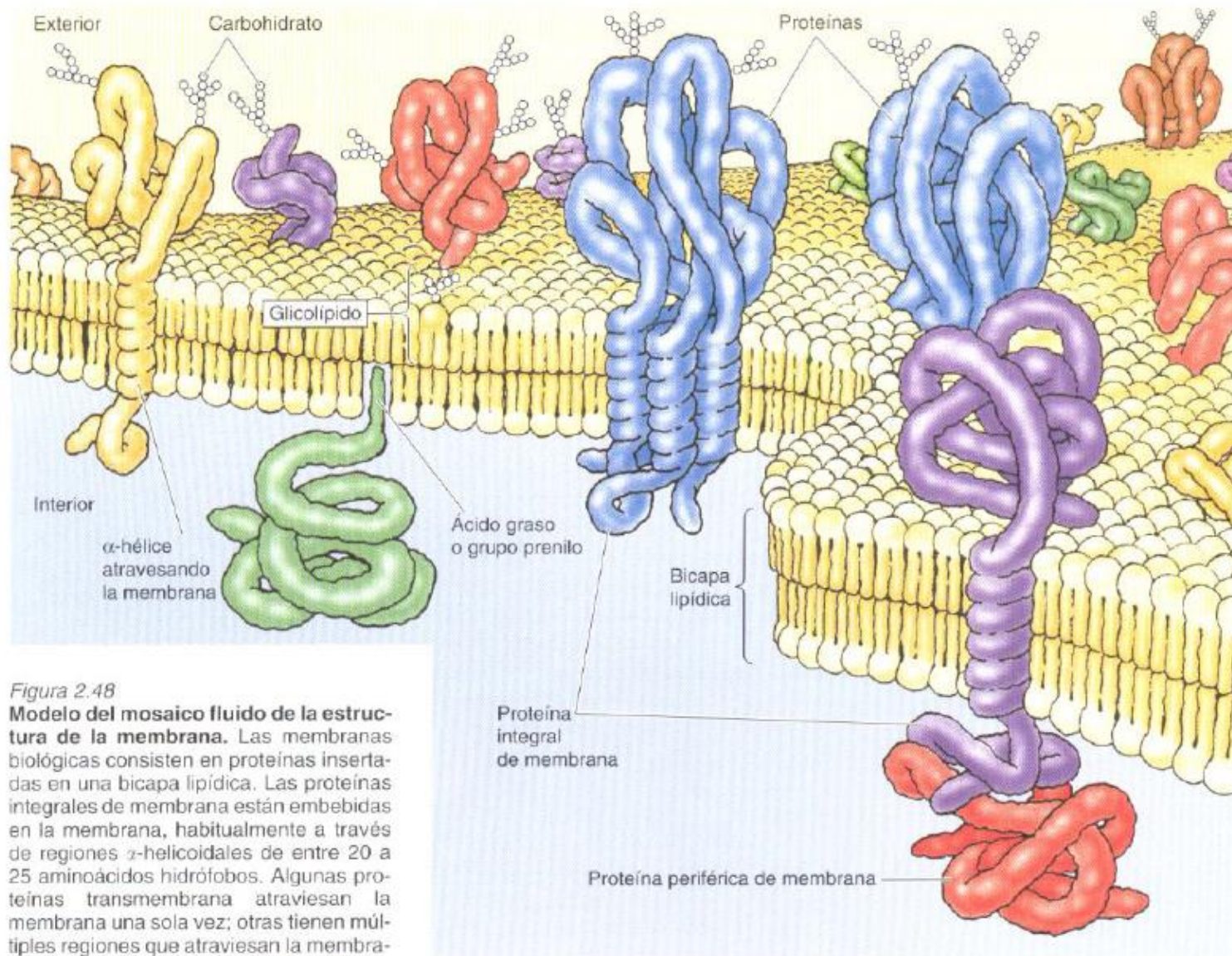
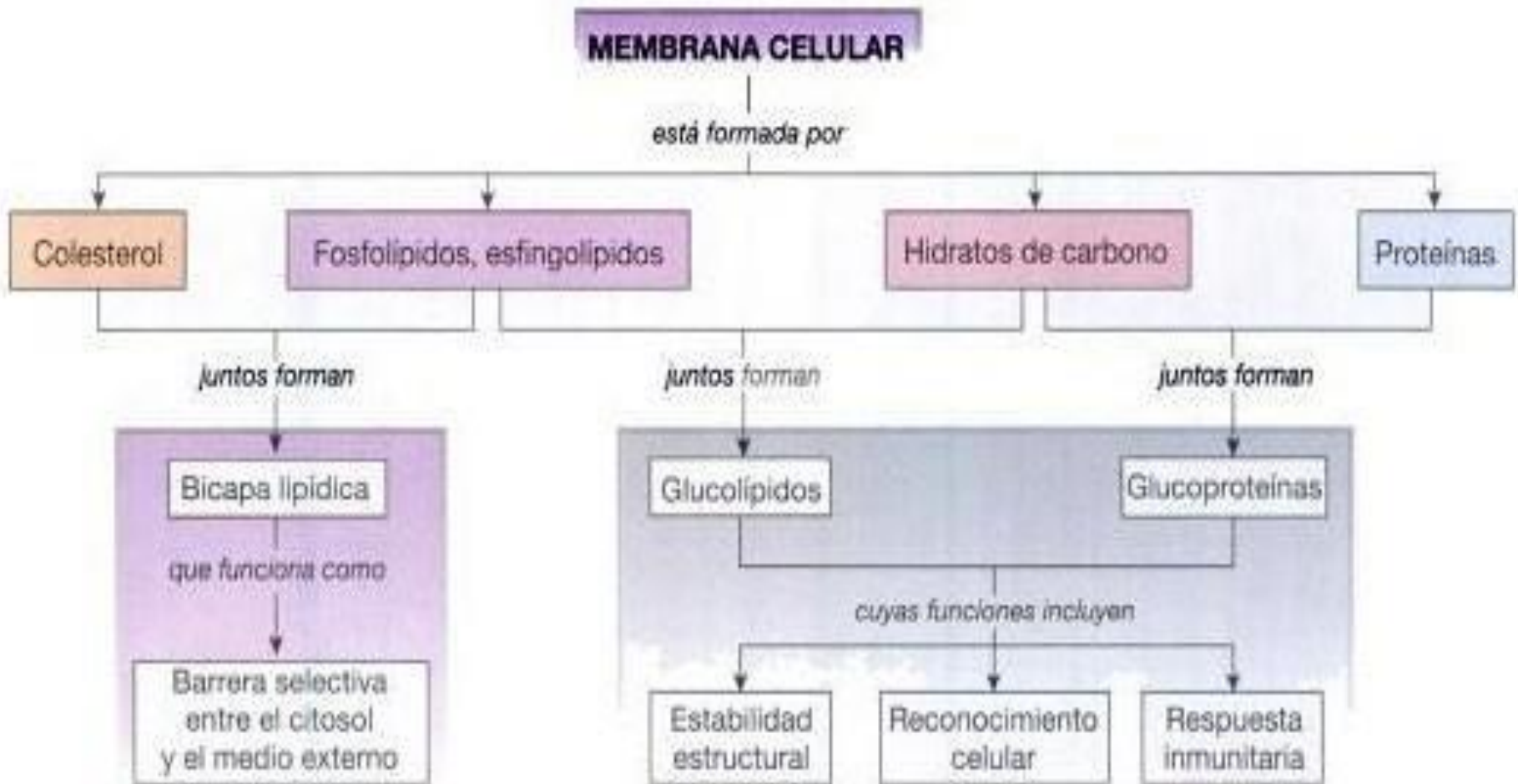


Figura 2.48

Modelo del mosaico fluido de la estructura de la membrana. Las membranas biológicas consisten en proteínas insertadas en una bicapa lipídica. Las proteínas integrales de membrana están embebidas en la membrana, habitualmente a través de regiones α -helicoidales de entre 20 a 25 aminoácidos hidrófobos. Algunas proteínas transmembrana atraviesan la membrana una sola vez; otras tienen múltiples regiones que atraviesan la membrana. Además, algunas proteínas están an-



Membrana plasmática apical

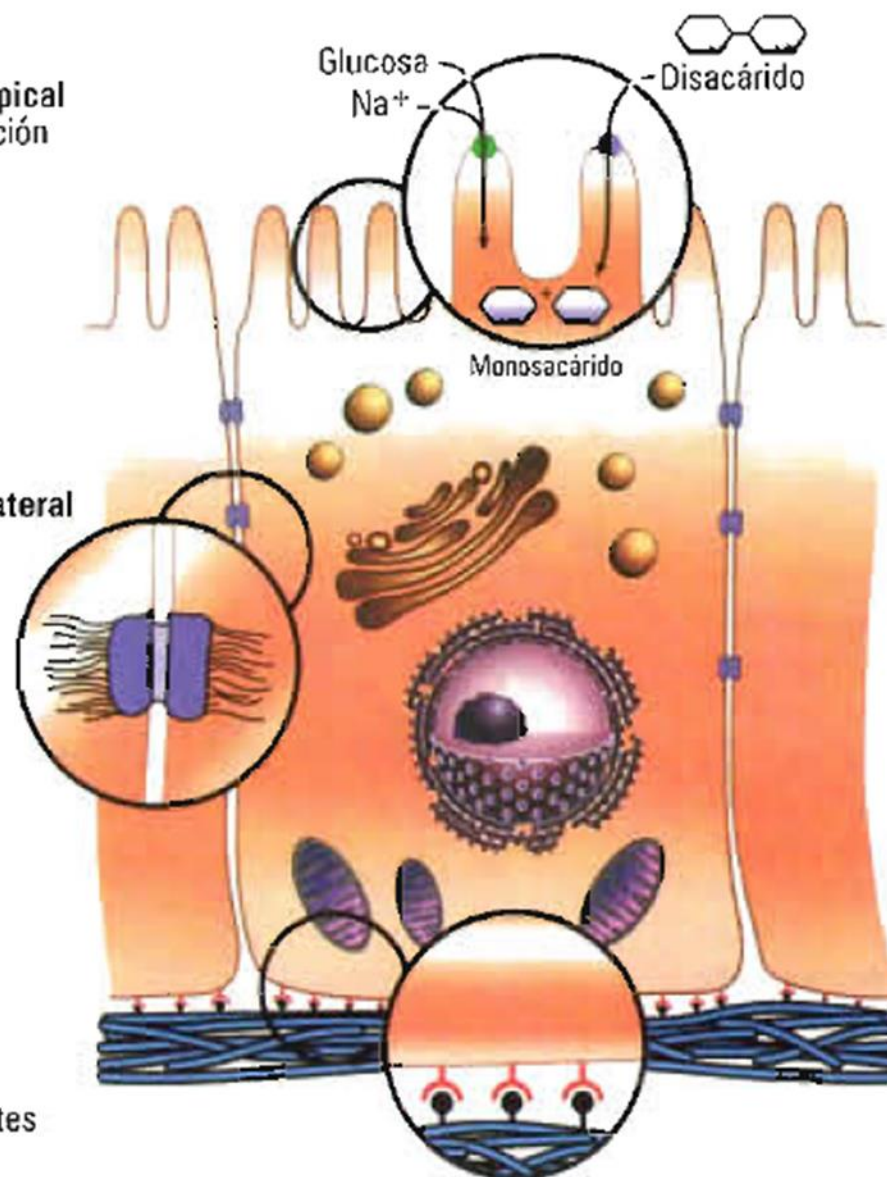
- regulación de la captación de nutrientes y agua
- secreción regulada
- protección

Membrana plasmática lateral

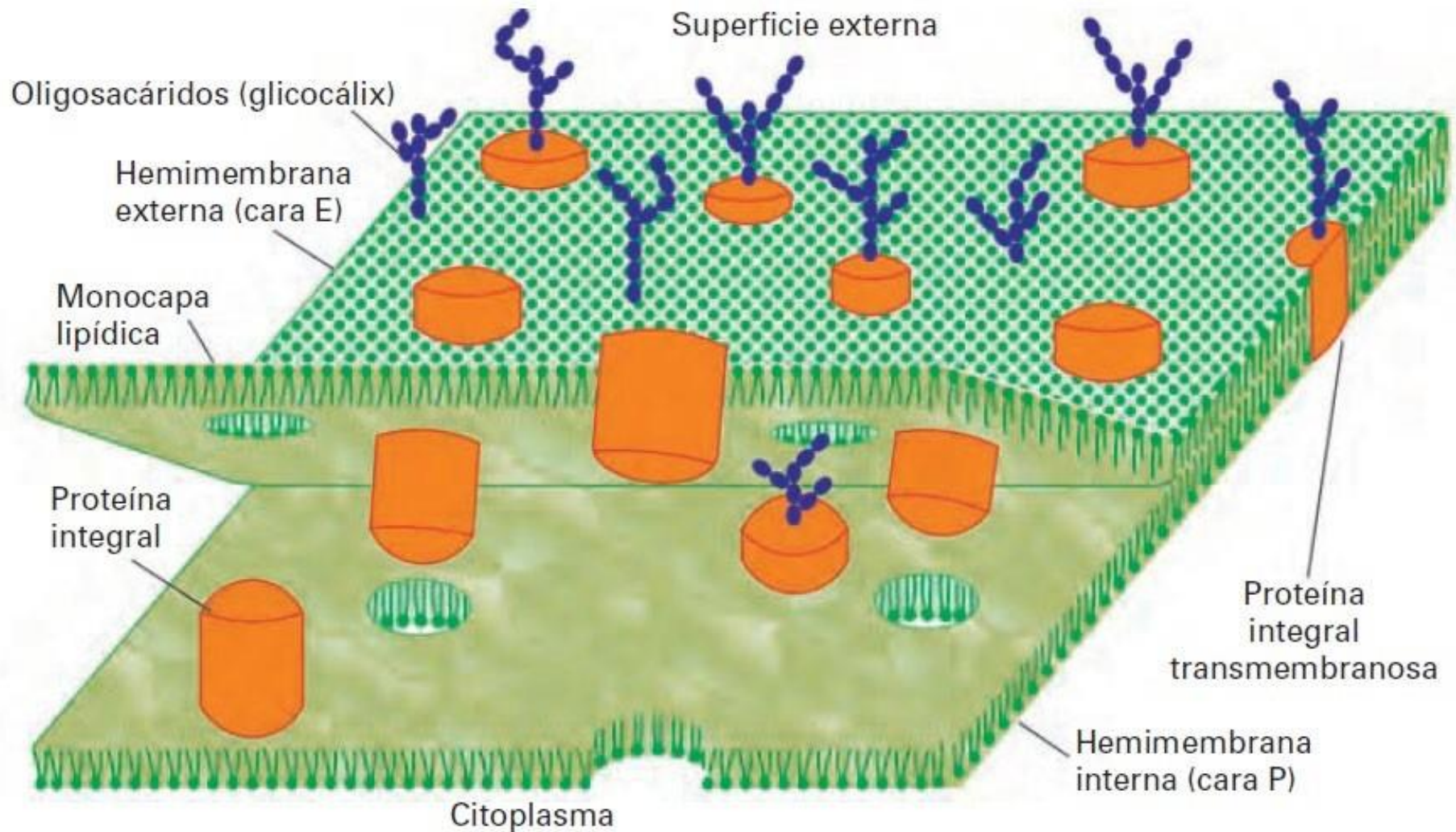
- contacto y adherencia de la célula
- comunicación celular

Membrana basal

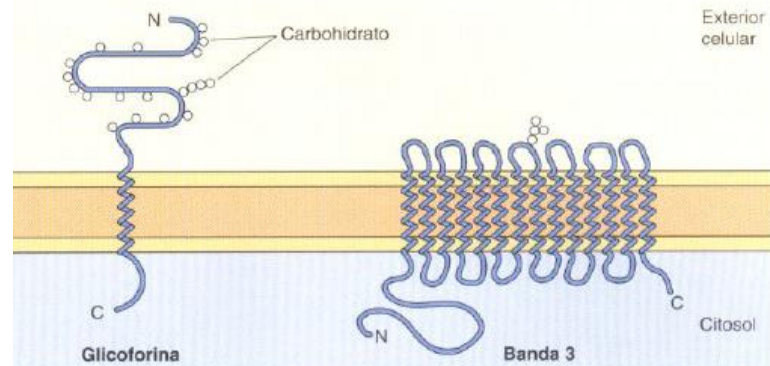
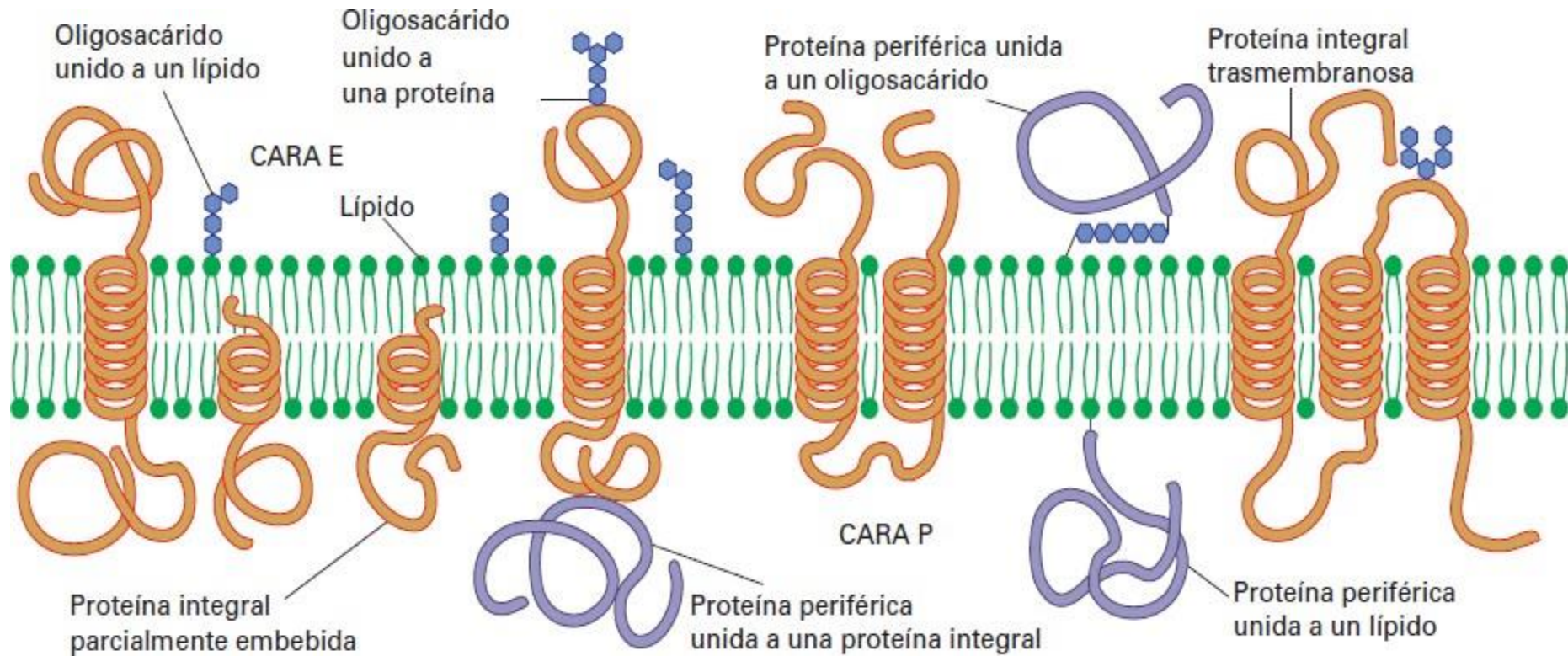
- contacto de la célula con el sustrato
- generación de gradientes iónicos



Estructura de la membrana



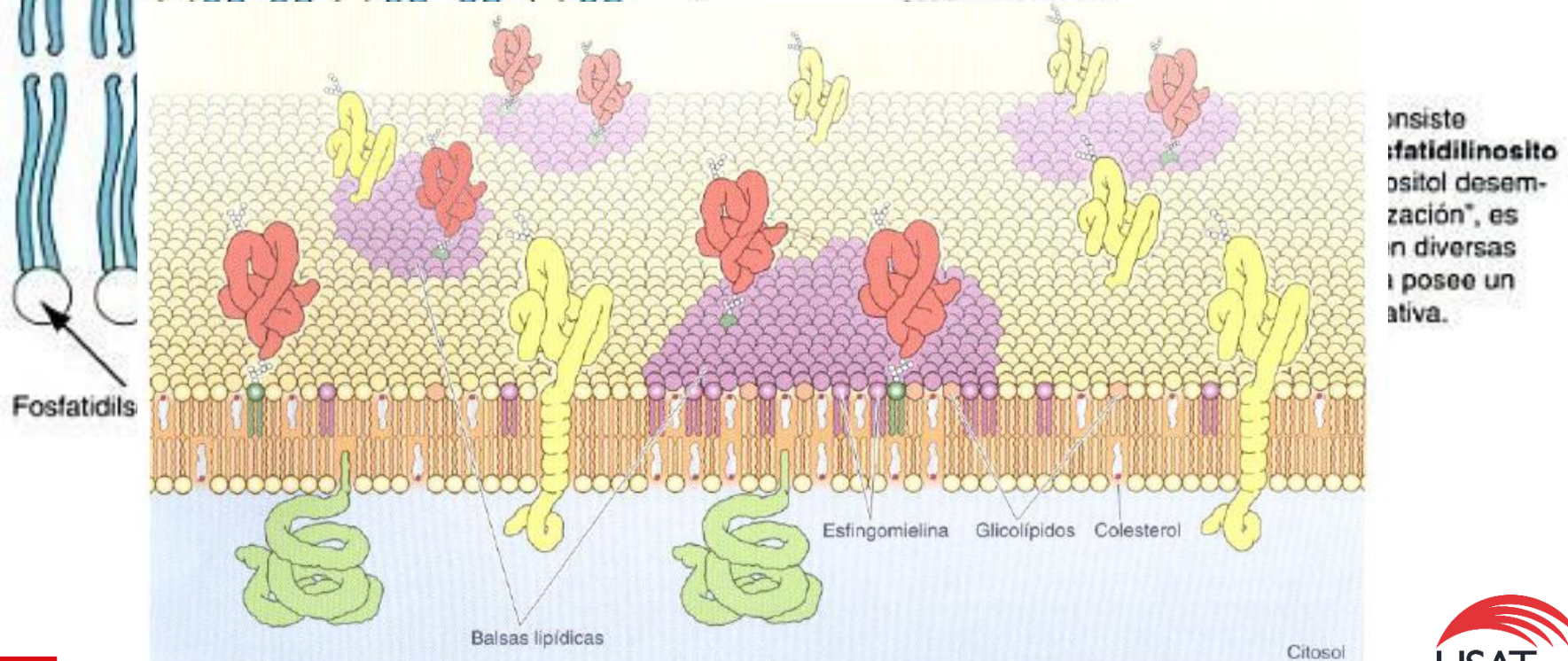
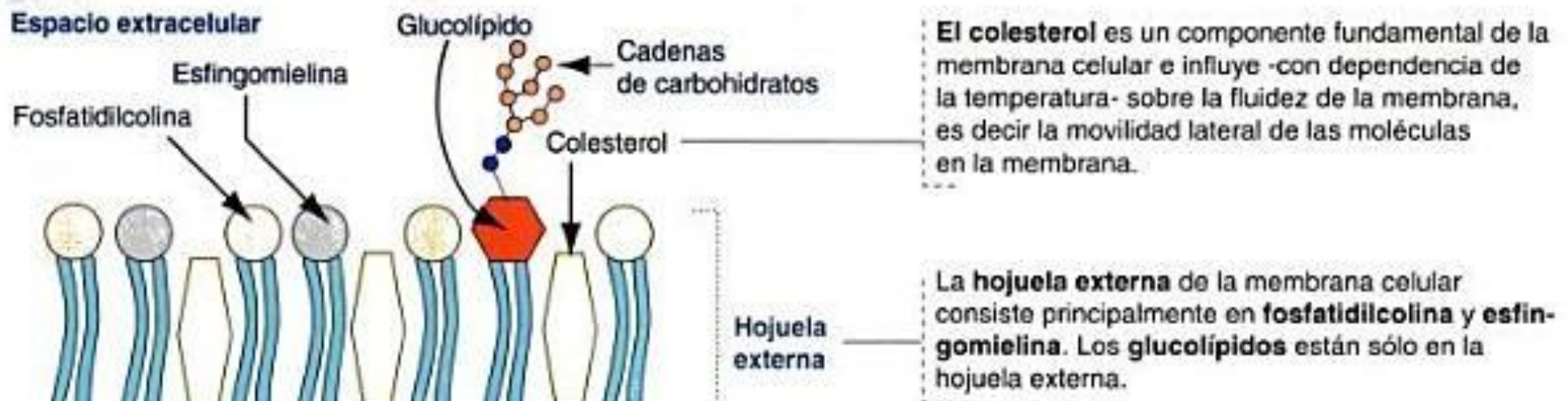
Distribución molecular



Composición de la membrana

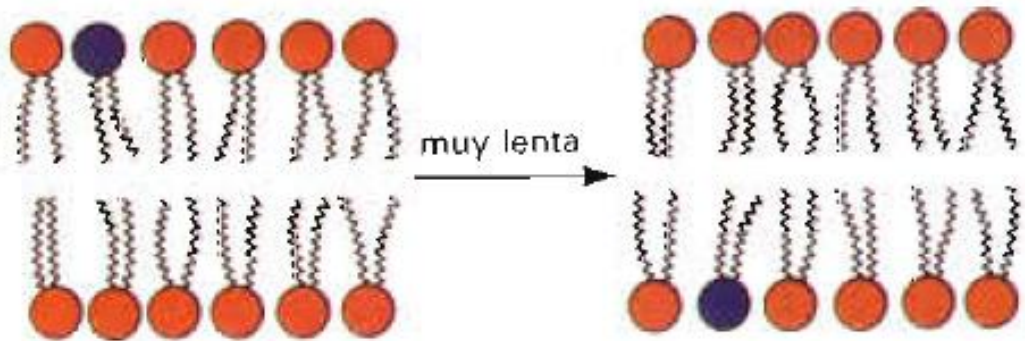
	MP eritr	MP hep	RER hep	REL hep	EN hep	Gol hep	Lis hep	Mi ex hep	Mi in hep
Proteínas	60	58	70	70	70	65	70	60	80
Lípidos totales	40	42	30	30	30	35	30	40	20
Ácido fosfatídico		1			1			1	
Fosfatidil colina	31	24	55	54	55	49	33	47	44
Fosfatidil etanolamina	15	11	19	19	20	15	13	23	24
Fosfatidil serina	7	9	3	1	3	4	5	2	1
Fosfatidil inositol	2	4	8	7	7	6	7	11	6
Fosfatidil glicerol								2	4
Cardiolipina (difosfatidil glicerol)								3	16
Ceramida y esfingomielina	13	14	3	6	3	10	20	5	3
Glucolípidos	3	7							
Colesterol	24	25	9	12	10	14	18	5	3
No detallados	5	5	3	1	1	2	4	1	1

Fosfolípidos y colesterol en la membrana



Movimiento de los fosfolípidos de una membrana

(a) Difusión transversa (flip-flop)



(b) Difusión lateral

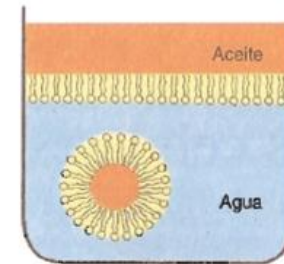
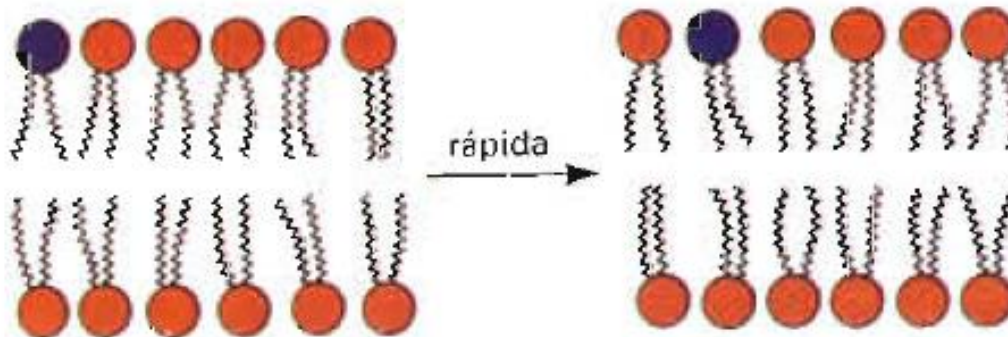


Fig. 3-2. Esquema que ilustra cómo se ordenan los fosfolípidos cuando se los coloca en una interfase de aceite y agua.

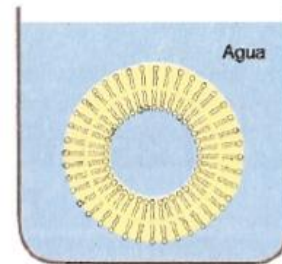
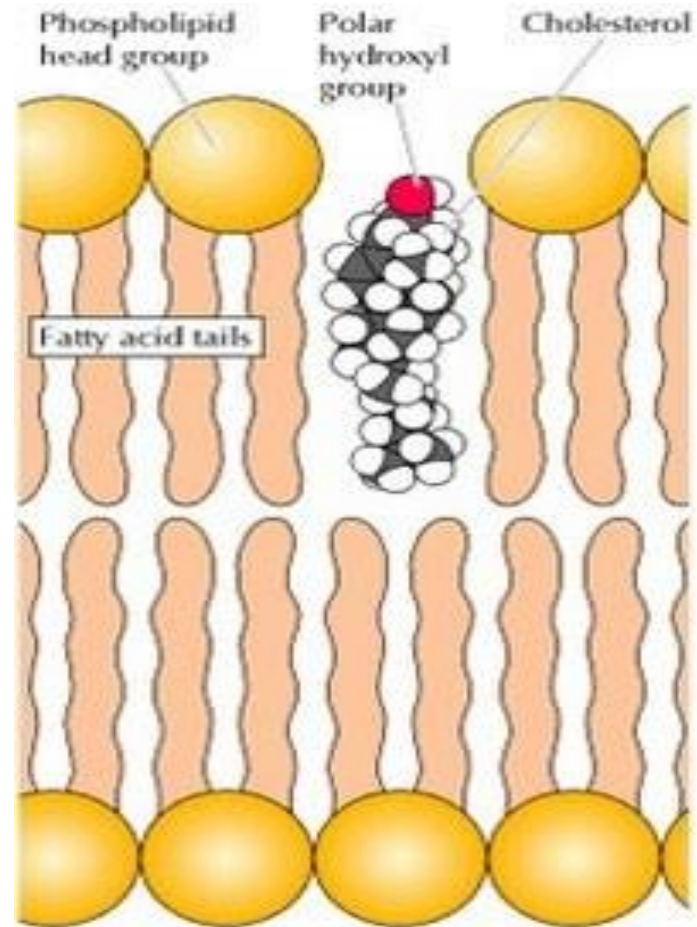
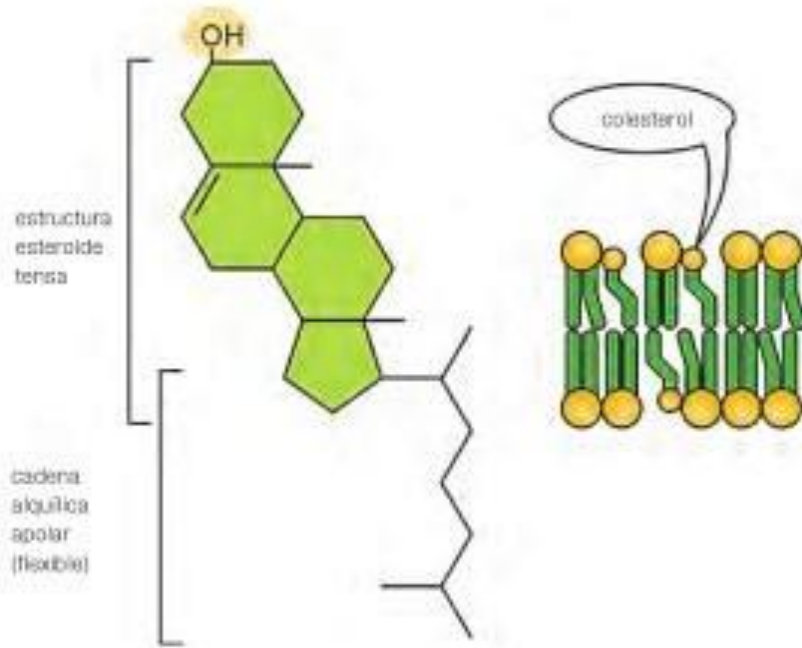


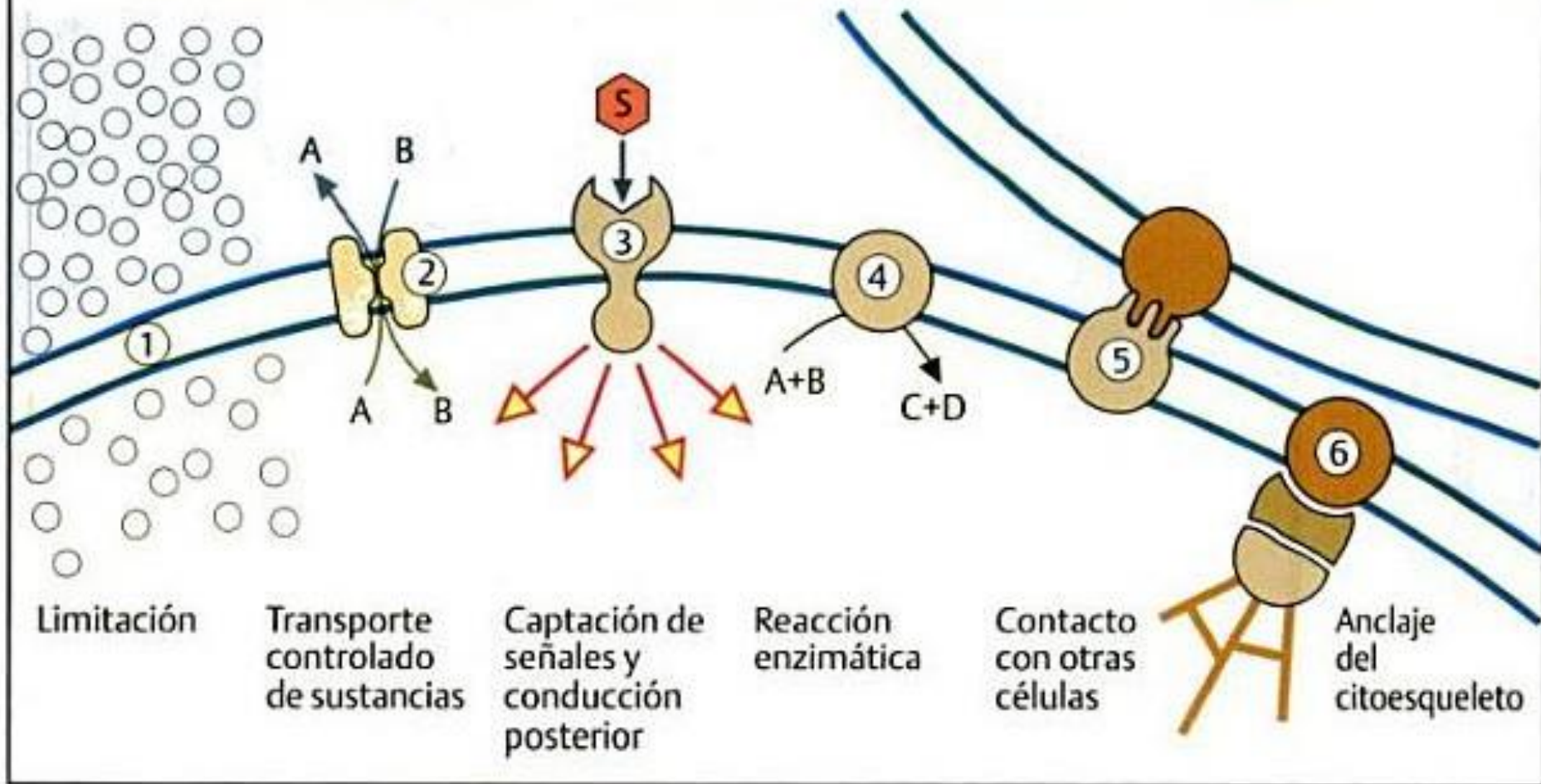
Fig. 3-3. Liposoma derivado del ordenamiento espontáneo de los fosfolípidos cuando se los coloca en un medio acuoso.



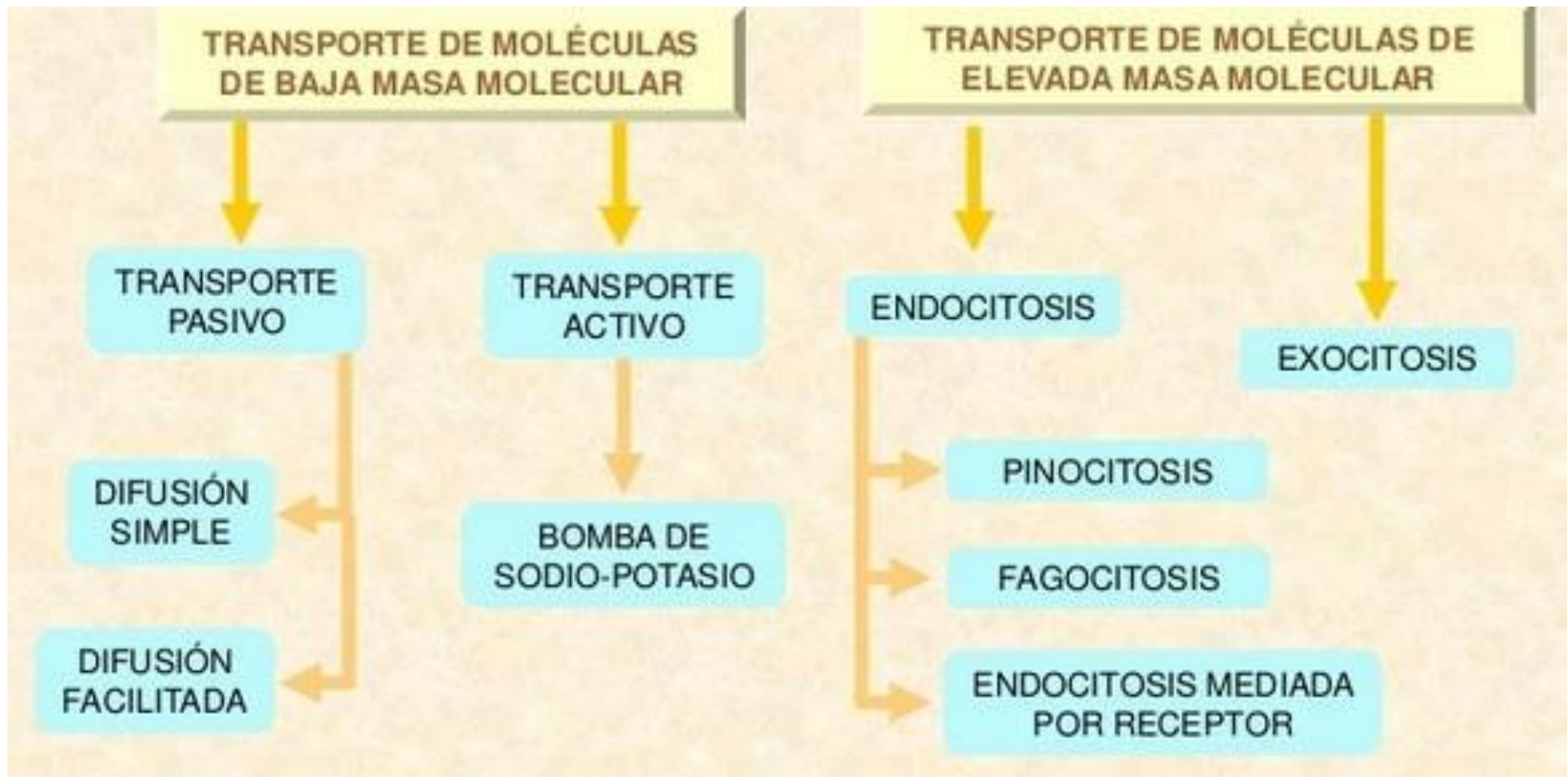
↑ T° disminuye la fluidez de membrana externa, reduce la permeabilidad

↓ T° protege a las membranas de congelarse y mantiene la fluidez

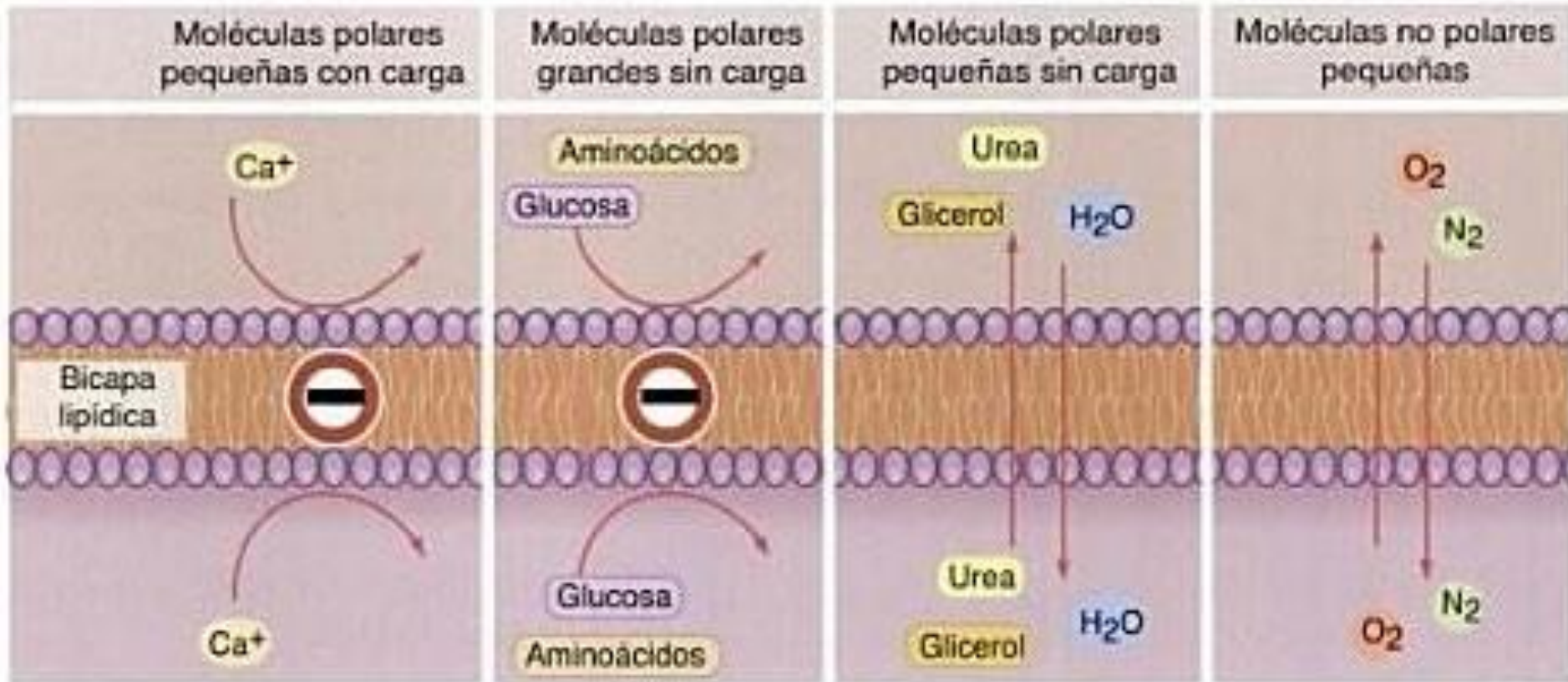
Funciones de la membrana



Transporte : la membrana actúa como una barrera semipermeable



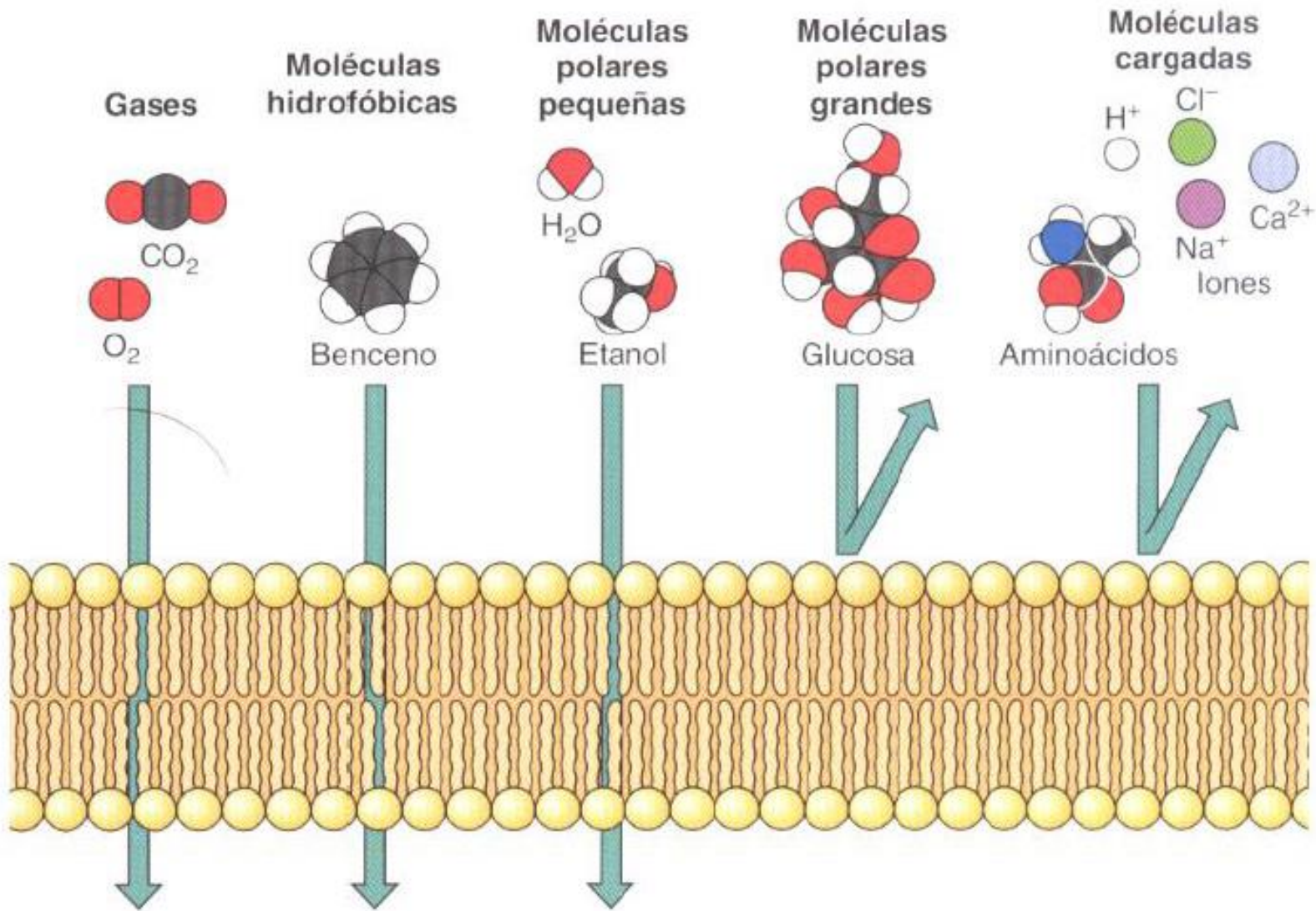
Transporte de micromoléculas



Depende de:

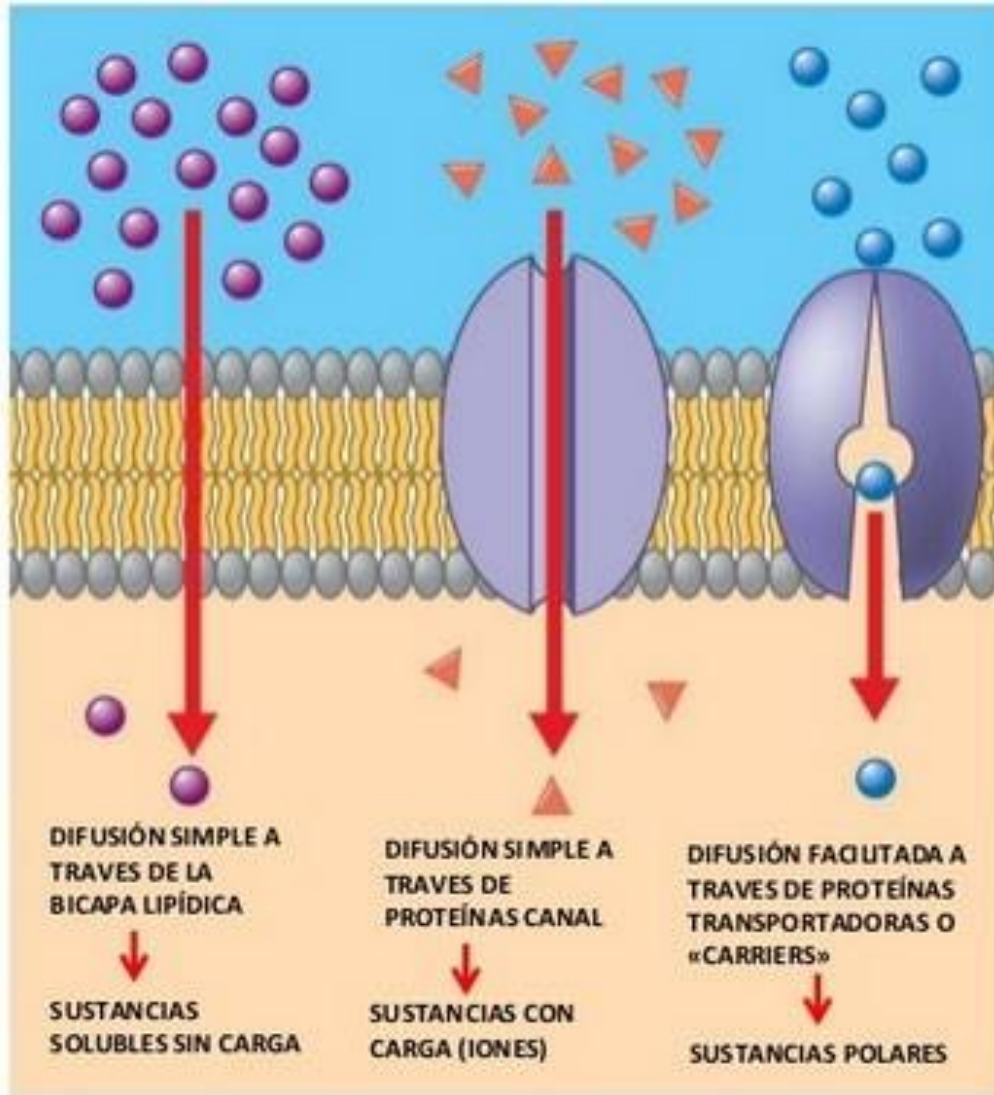
- Tamaño, polaridad, carga
- La solubilidad

Transporte Pasivo:
Difusión simple

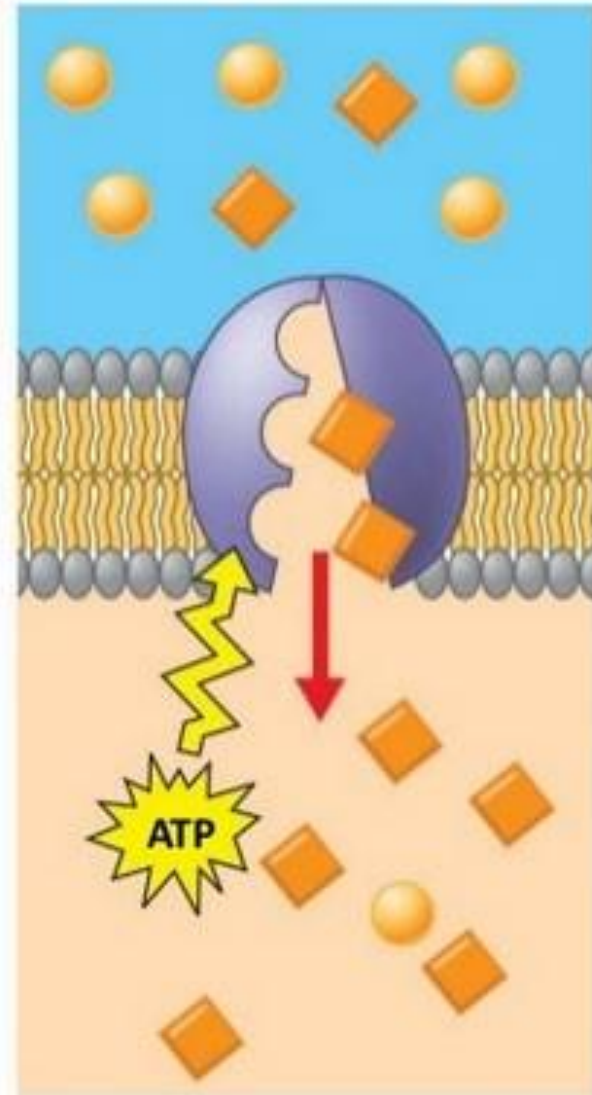


Tipos de transporte

TRANSPORTE PASIVO

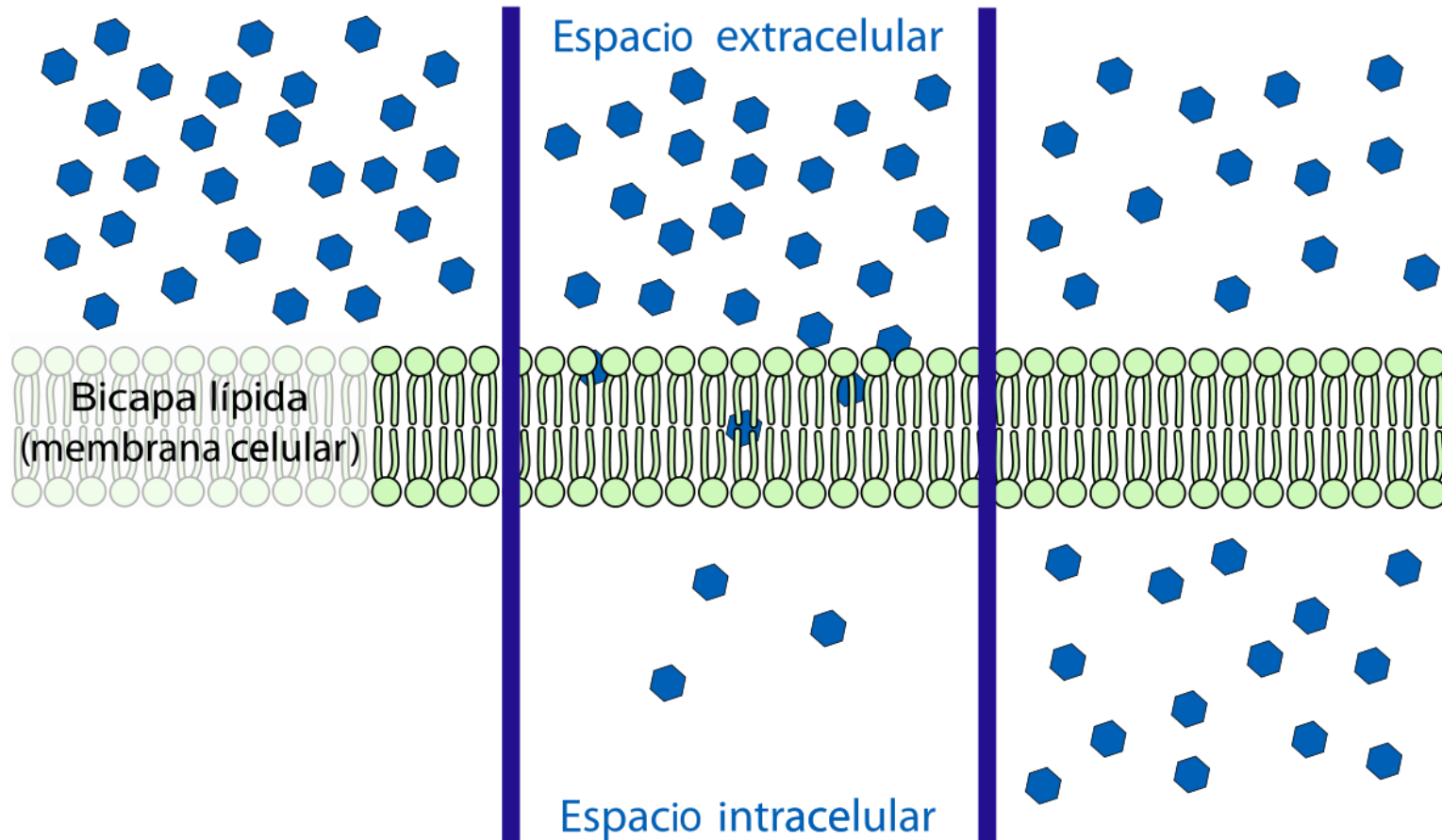


TRANSPORTE ACTIVO

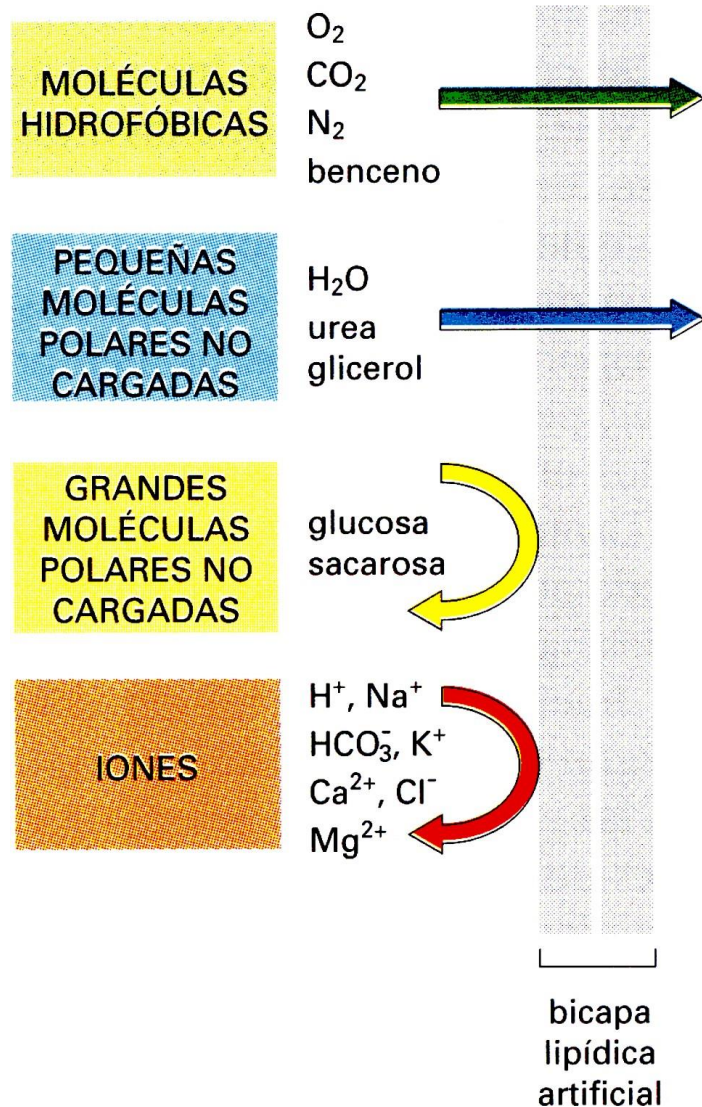


Transporte Pasivo

Difusión Simple

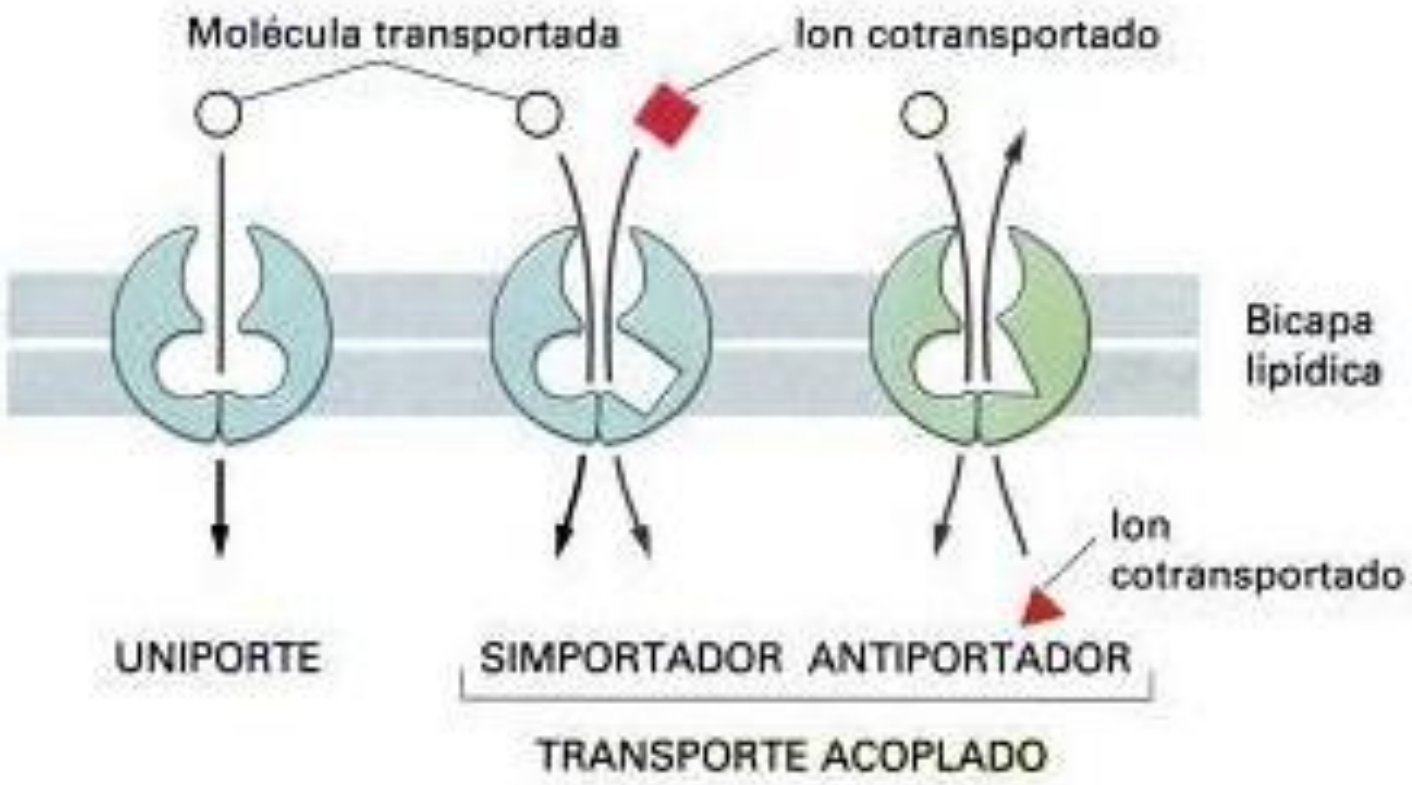


Difusión simple

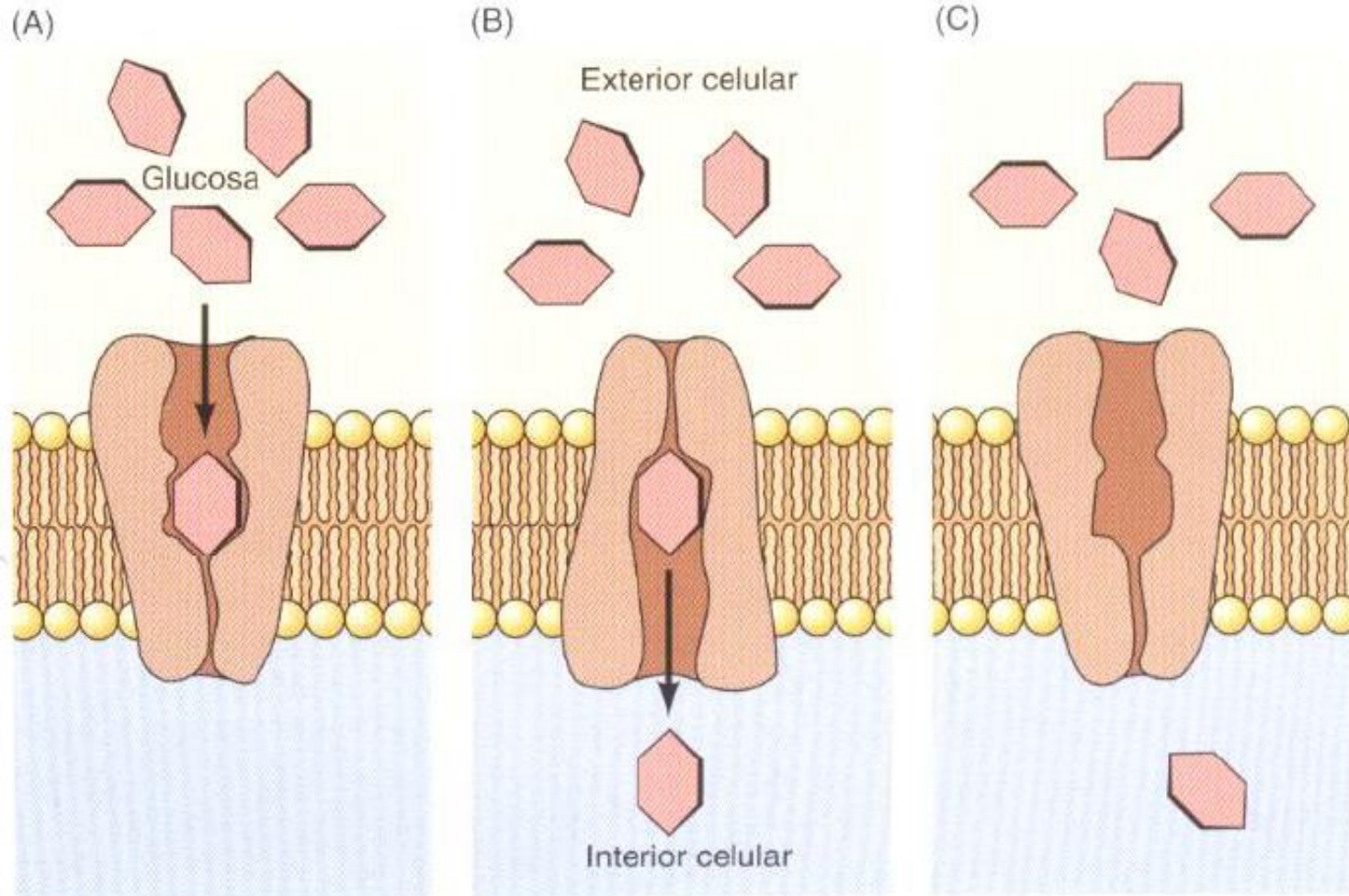


- El transporte de moléculas depende de su tamaño, carga eléctrica y del gradiente de concentración.
- En la difusión simple no se requiere gasto de energía, las moléculas son pequeñas, algunas no polares (O , N , benceno), otras polares sin carga (agua, urea, glicerol).

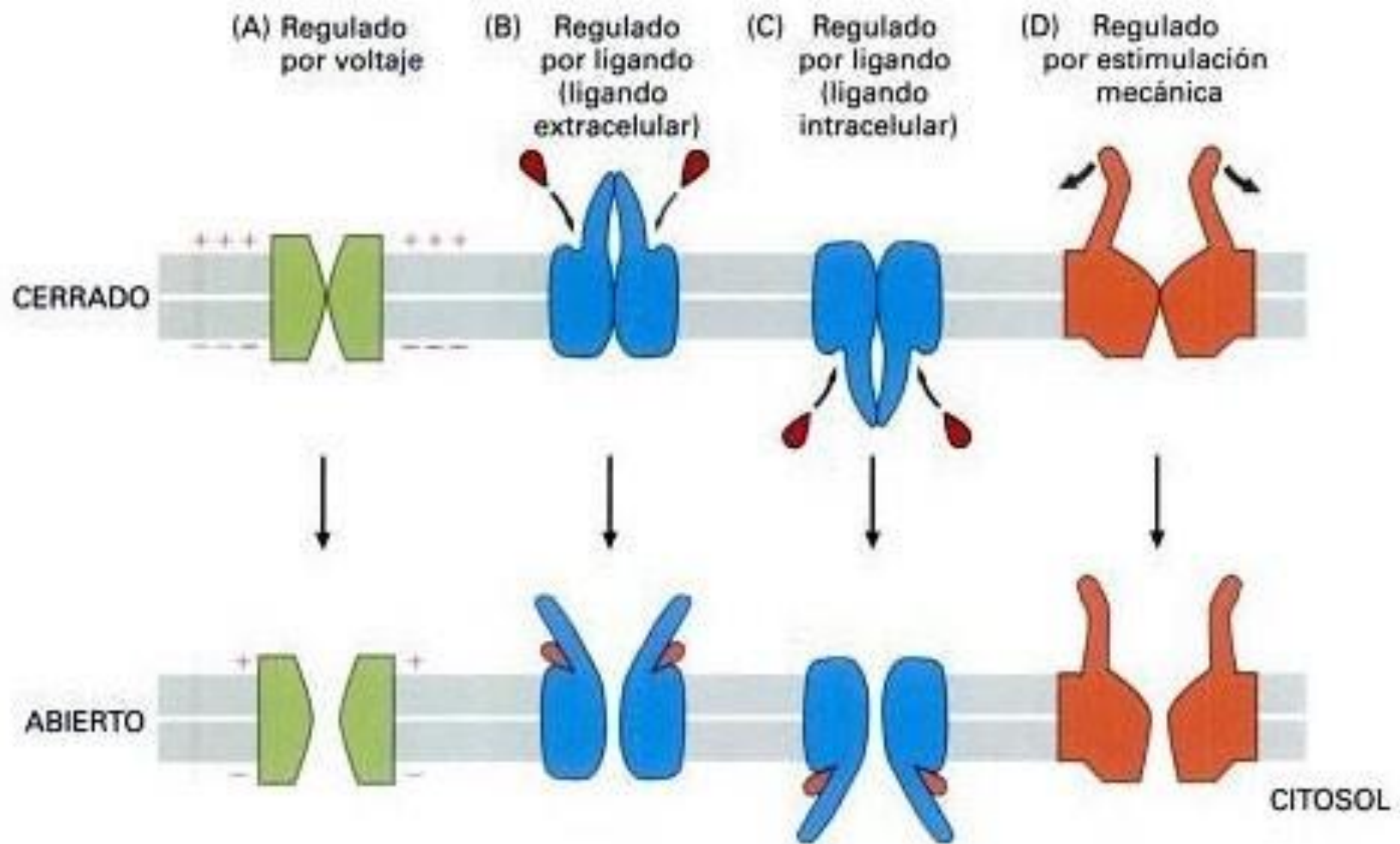
Difusión facilitada por permeasas “carriers”



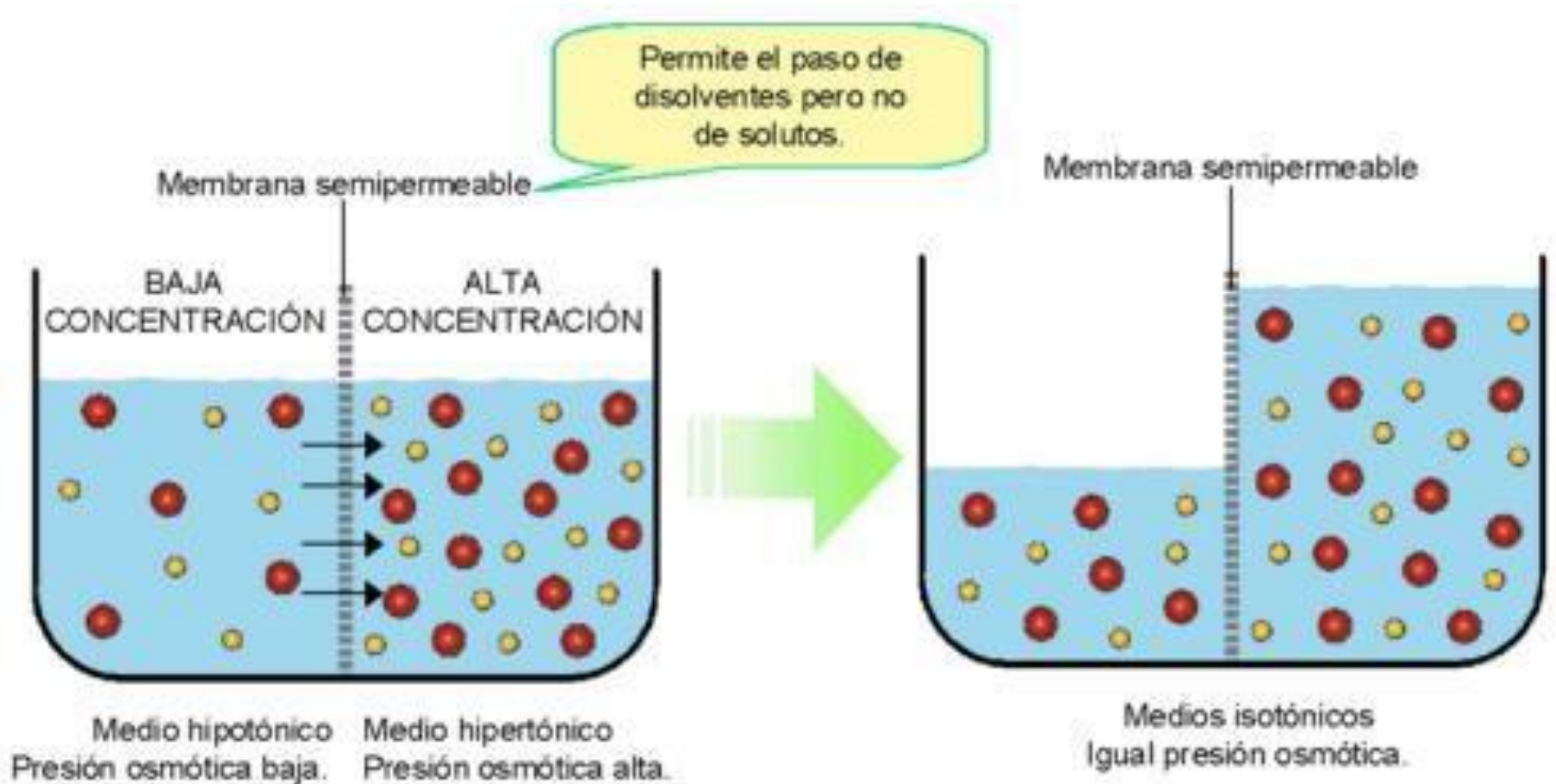
Difusión facilitada de la glucosa



Difusión facilitada por canales iónicos



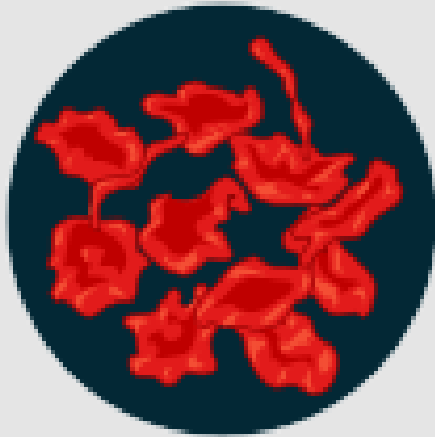
Transporte pasivo: Ósmosis



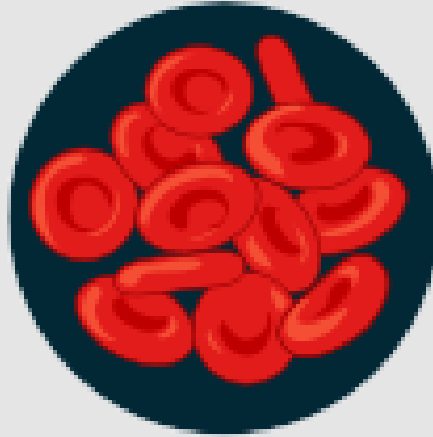
El disolvente atraviesa la membrana hasta igualar las concentraciones en ambos lados.

Proceso de ósmosis en glóbulo rojo

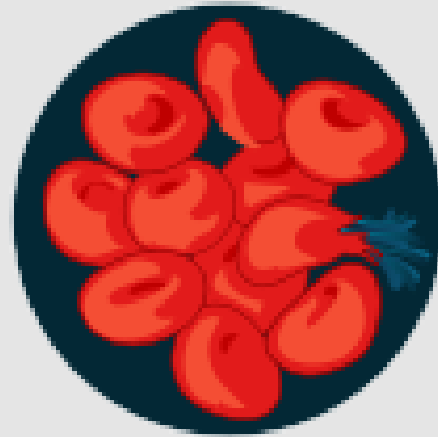
Hipertónico



Isotónico



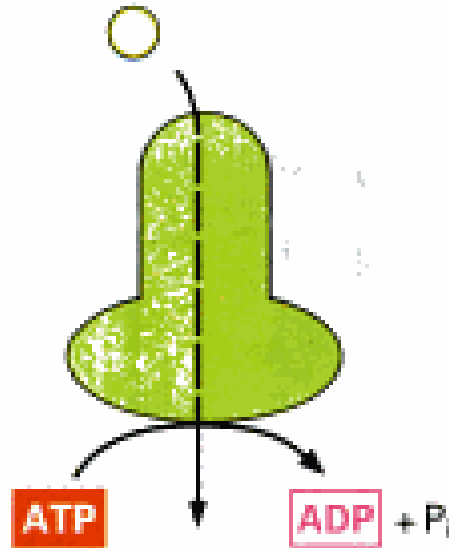
Hipotónico



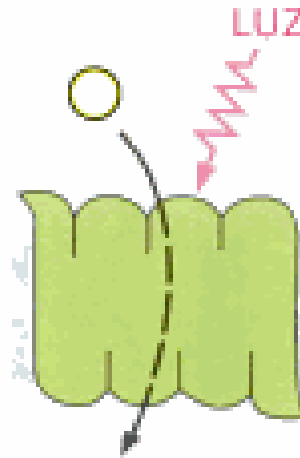
Transporte activo: tres maneras



TRANSPORTADOR
ACOPLADO



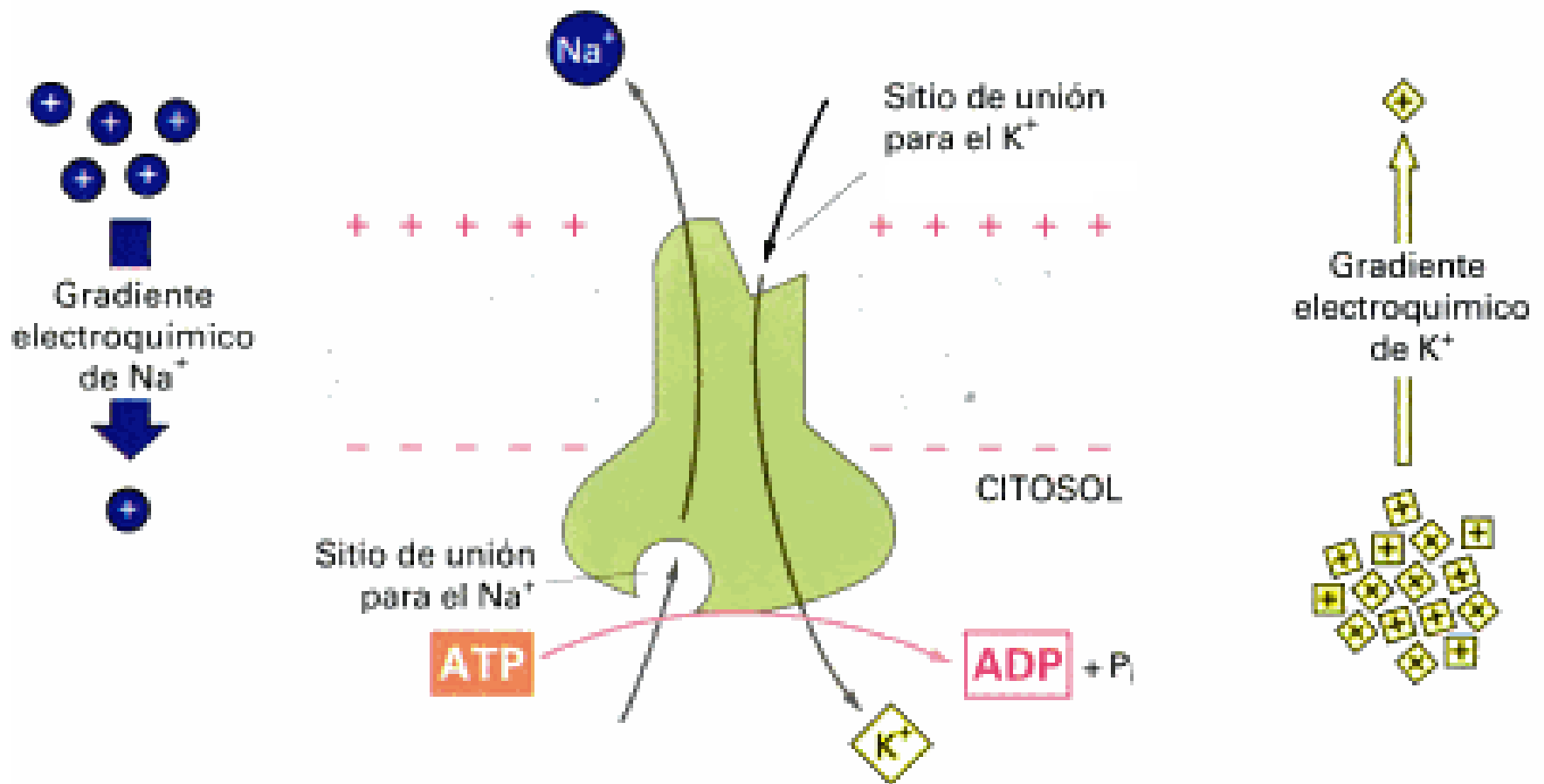
BOMBA IMPULSADA
POR ATP



BOMBA IMPULSADA
POR LA LUZ



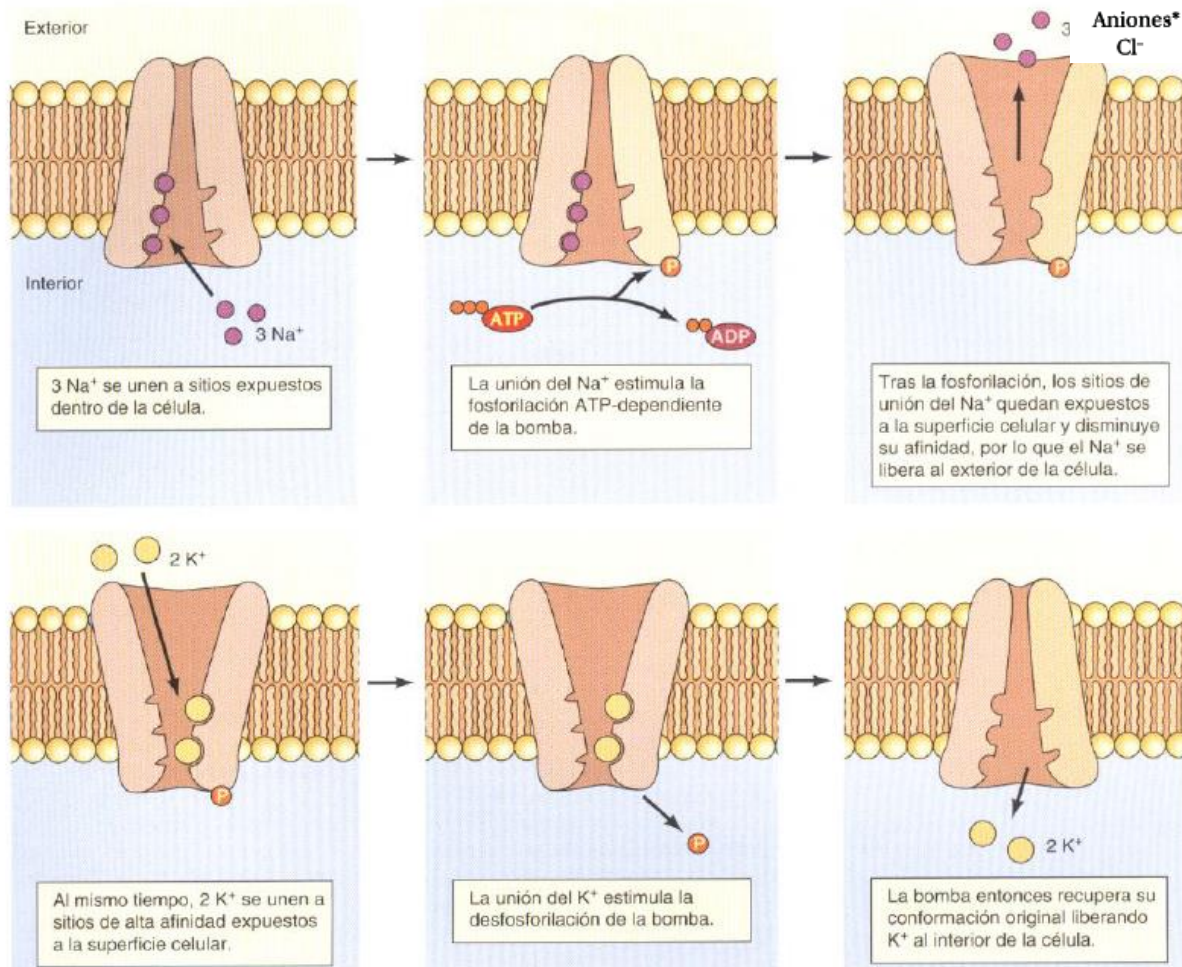
Transporte activo primario: bomba de Na^+/K^+



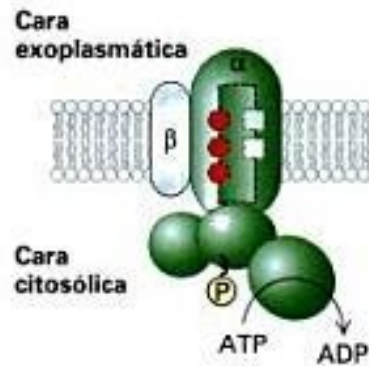
Modelo de la bomba Na/K

Tabla 11-1 Comparación de las concentraciones iónicas en el interior y el exterior de una célula de mamífero

Componente	Concentración intracelular (mM)	Concentración extracelular (mM)
Cationes		
Na ⁺	5-15	145
K ⁺	140	5
Mg ²⁺	0,5	1-2
Ca ²⁺	10 ⁻⁴	1-2
H ⁺	7 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7,2} M o pH 7,2)	4 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7,4} M o pH 7,4)
Aniones*		
Cl ⁻	5-15	110



Proteínas transportadoras impulsadas por ATP



Bombas clase P

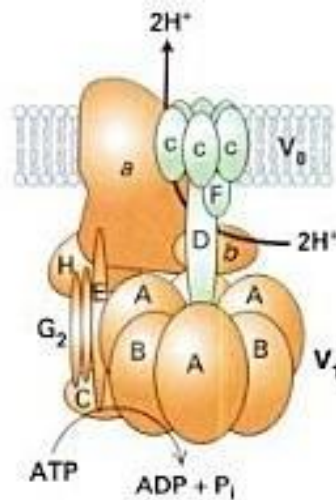
Membrana plasmática de plantas, hongos, bacterias (bomba de H⁺)

Membrana plasmática de eucariontes superiores (bomba de Na⁺/K⁺)

Membrana plasmática apical de estómago de mamíferos (bomba de H⁺/K⁺)

Membrana plasmática de todas las células eucariontes (bomba de Ca²⁺)

Membrana de retículo sarcoplasmático en células musculares (bomba de Ca²⁺)

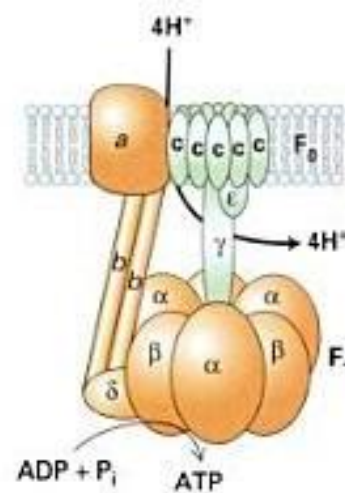


Bombas de clase V

Membrana vacuolares en plantas, levaduras, otros hongos

Membrana lisosómica y endosómica en células animales

Membrana plasmática de osteoclastos y algunas células tubulares de riñón

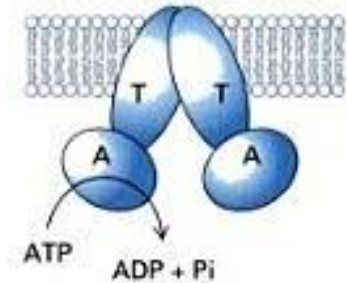


Bombas de protones de clase F

Membrana plasmática bacteriana

Membrana mitocondrial interna

Membrana tilacoidal de cloroplastos

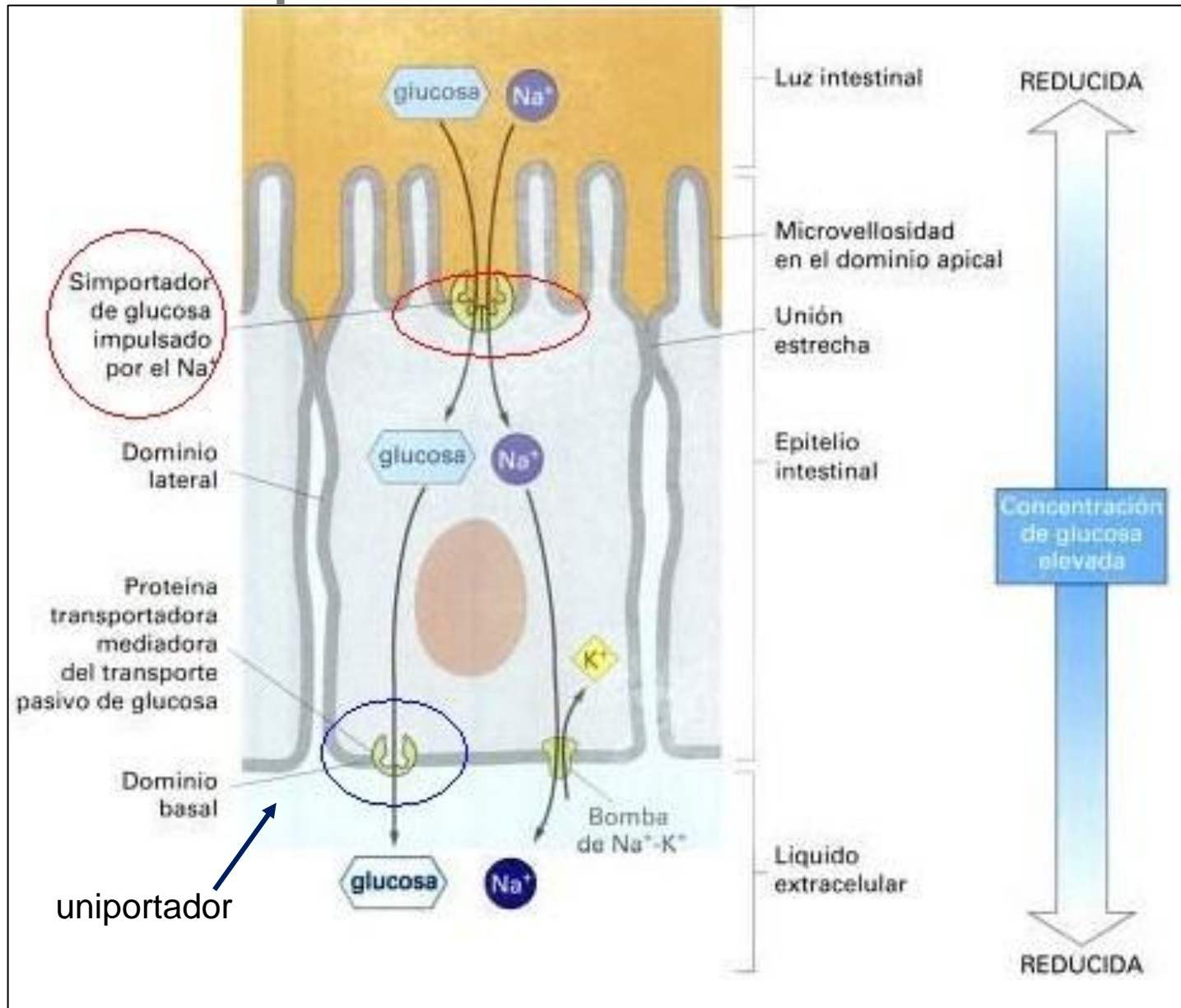


Superfamilia ABC

Membrana plasmática bacteriana (transportadores de aminoácidos, azúcares y péptidos)

Membrana plasmática de mamíferos (transportadores de fosfolípidos, fármacos lipófilos pequeños, colesterol y otras moléculas pequeñas)

Transporte activo secundario



Mecanismos para el transporte

Propiedad	Difusión pasiva	Difusión facilitada	Transporte activo	Cotransportador*
Requiere proteínas específicas	-	+	+	+
Soluto transportado en contra de su gradiente	-	-	+	+
Acoplado a la hidrólisis de ATP	-	-	+	-
Conducido por movimiento de un ion cotransportado a favor de su gradiente	-	-	-	+
Ejemplos de moléculas transportadas	O ₂ , CO ₂ , hormonas esteroides, muchos fármacos	Glucosa y aminoácidos (uniportadores); iones y agua (canales)	Iones, pequeñas moléculas hidrófilas, lípidos (bombas impulsadas por ATP)	Glucosa y aminoácidos (simportadores); diversos iones y sacarosa (antiportadores)

*También denominado *transporte activo secundario*.

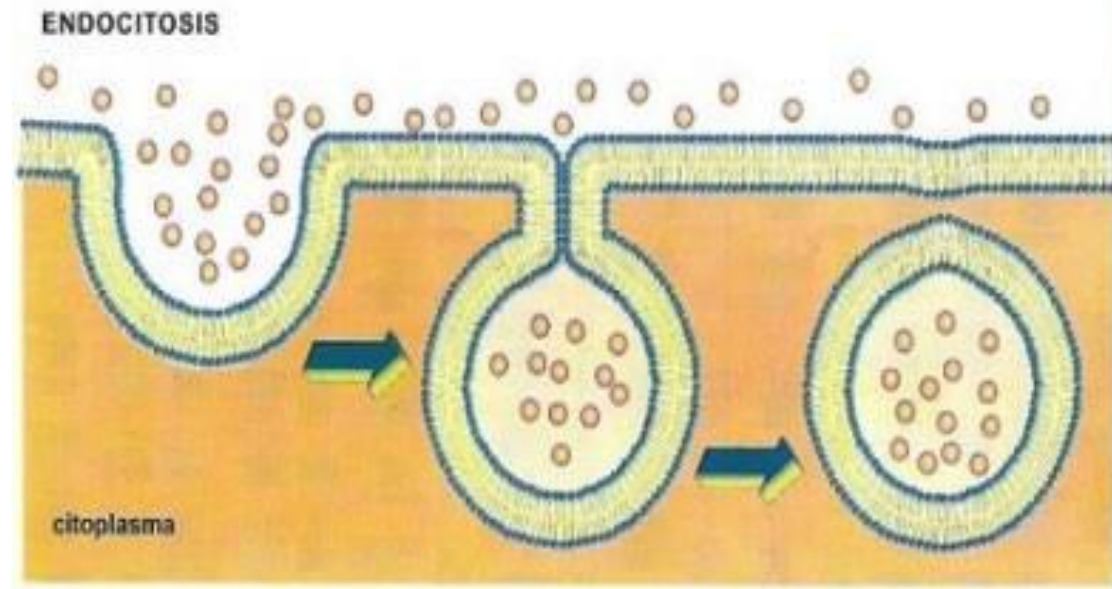
Lodish. Biología celular y molecular

Transporte de macromoléculas

ENDOCITOSIS

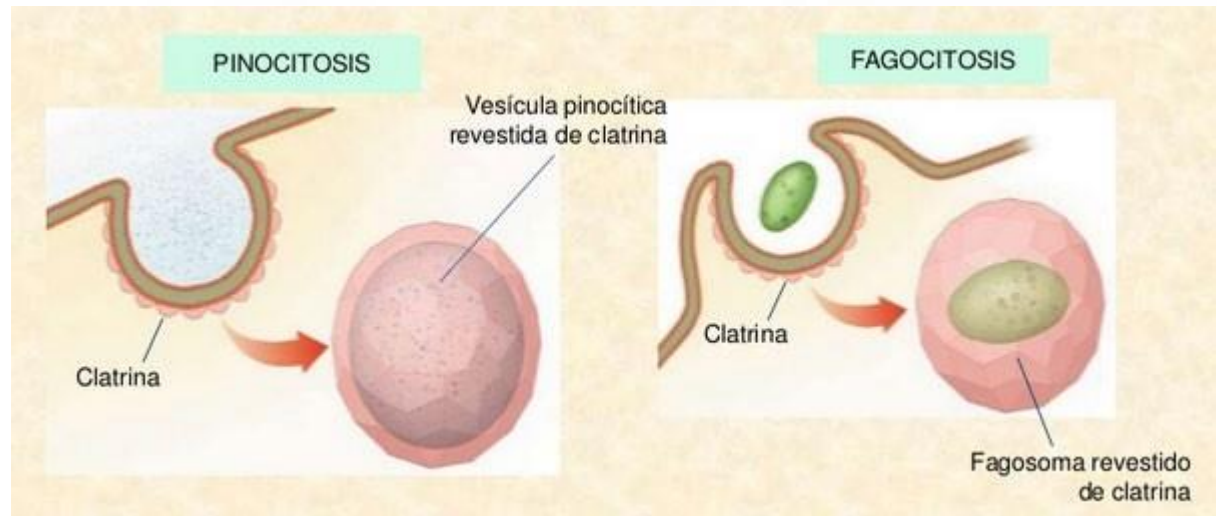


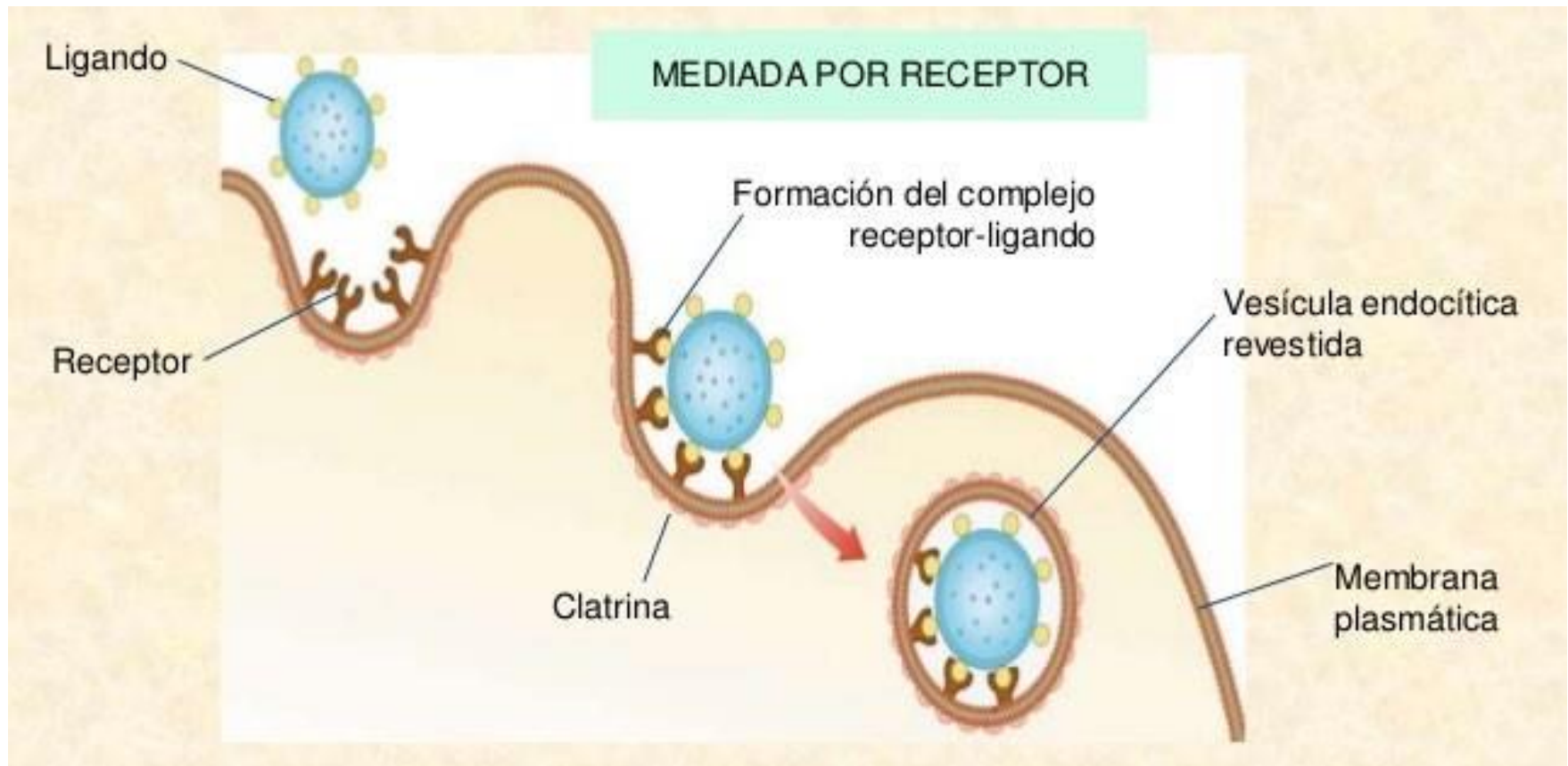
ENTRADA DE
MACROMOLÉCULAS
DESDE EL MEDIO
EXTRACELULAR



Dos tipos:

- Pinocitosis
- Fagocitosis
- Ligada por receptor



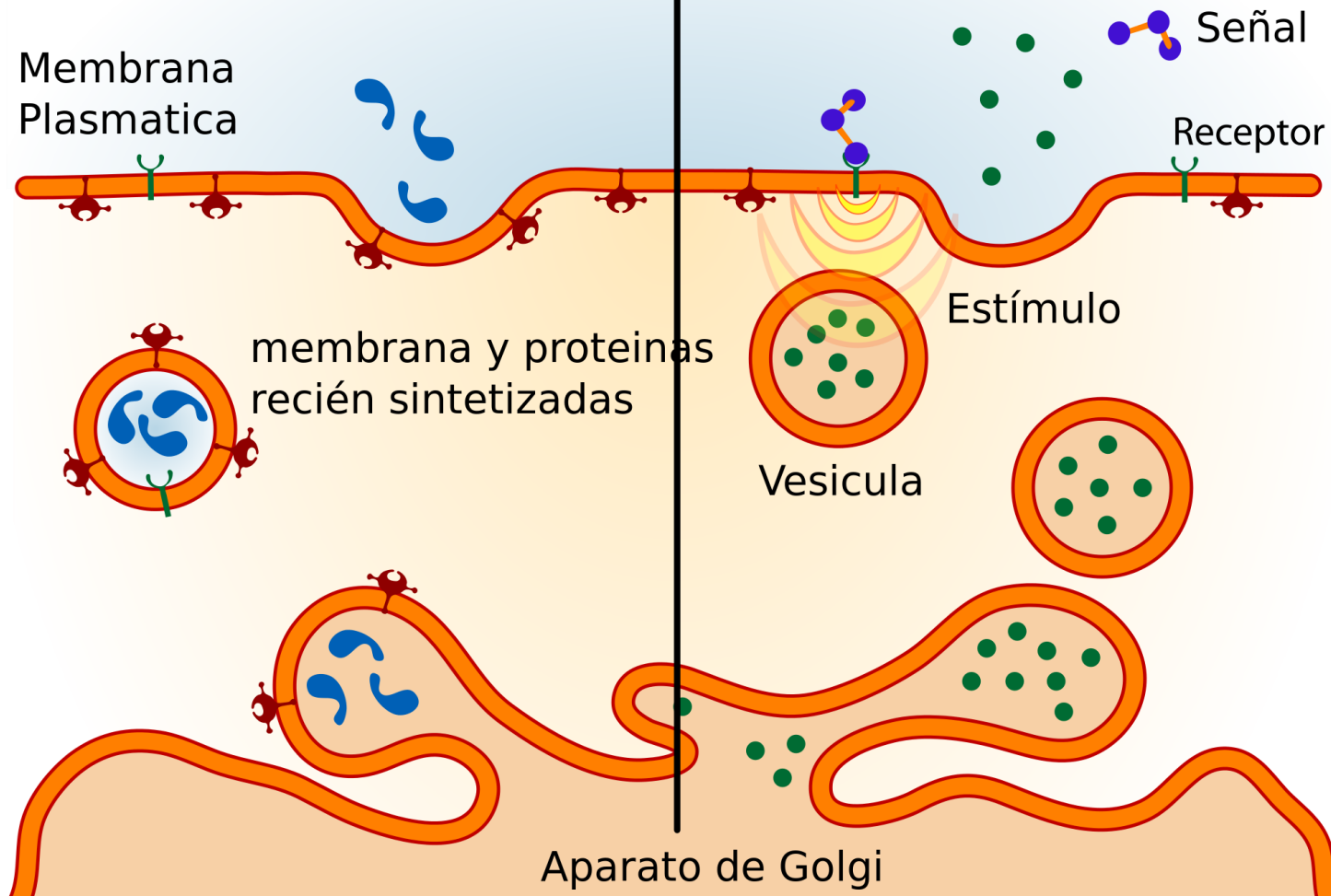


Exocitosis

Secreción Constitutiva

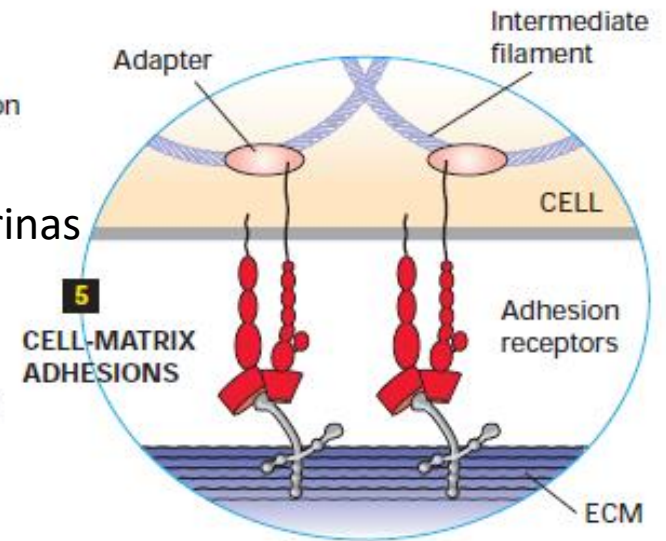
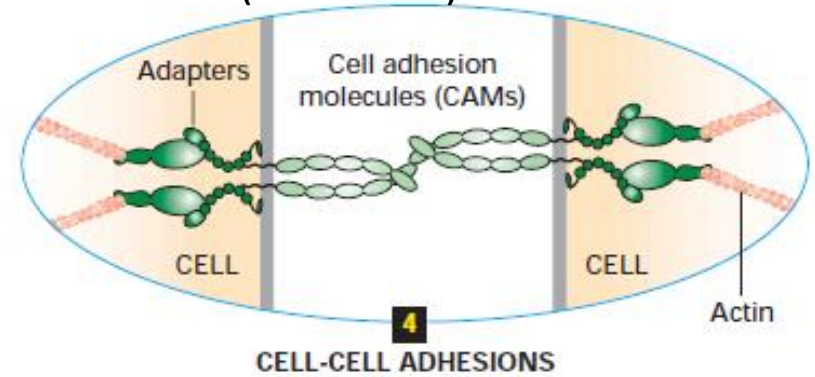
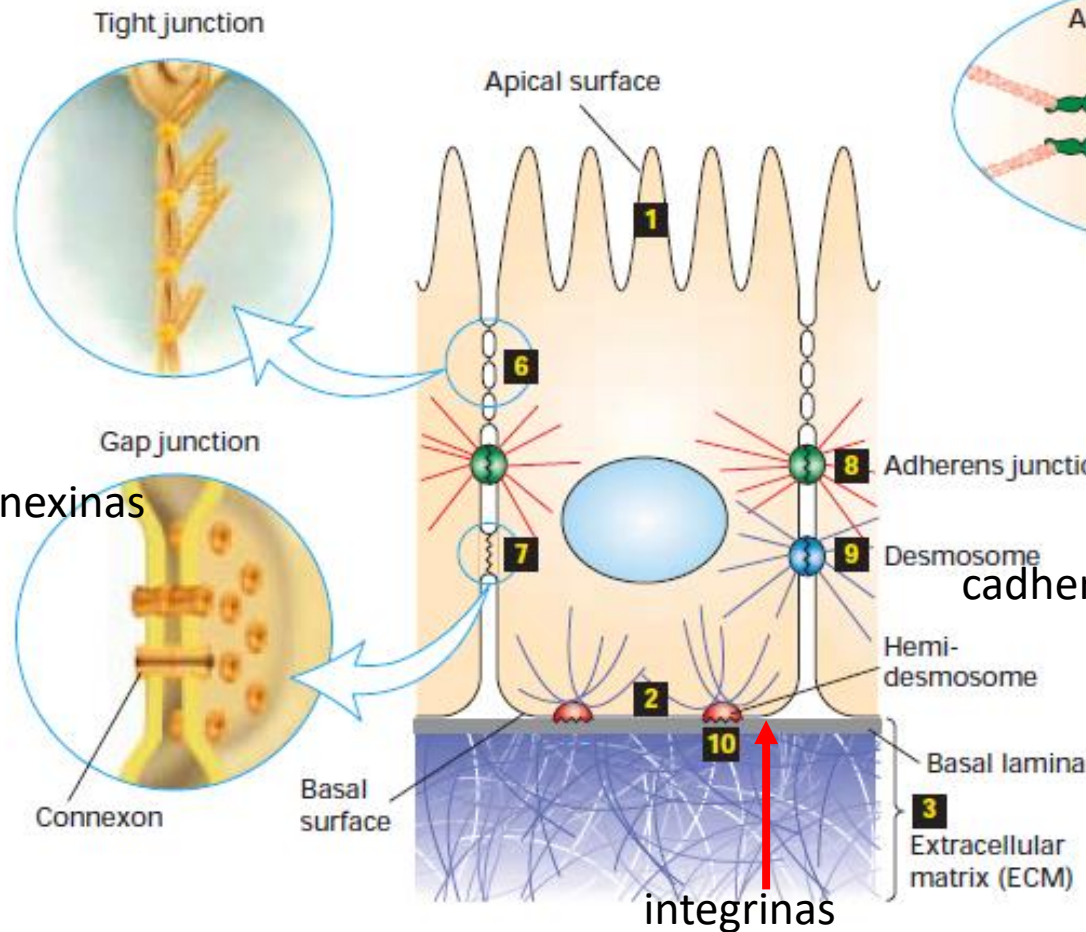
Secreción Regulada

causada por Ca^{2+}



Interacciones Célula - Ambiente

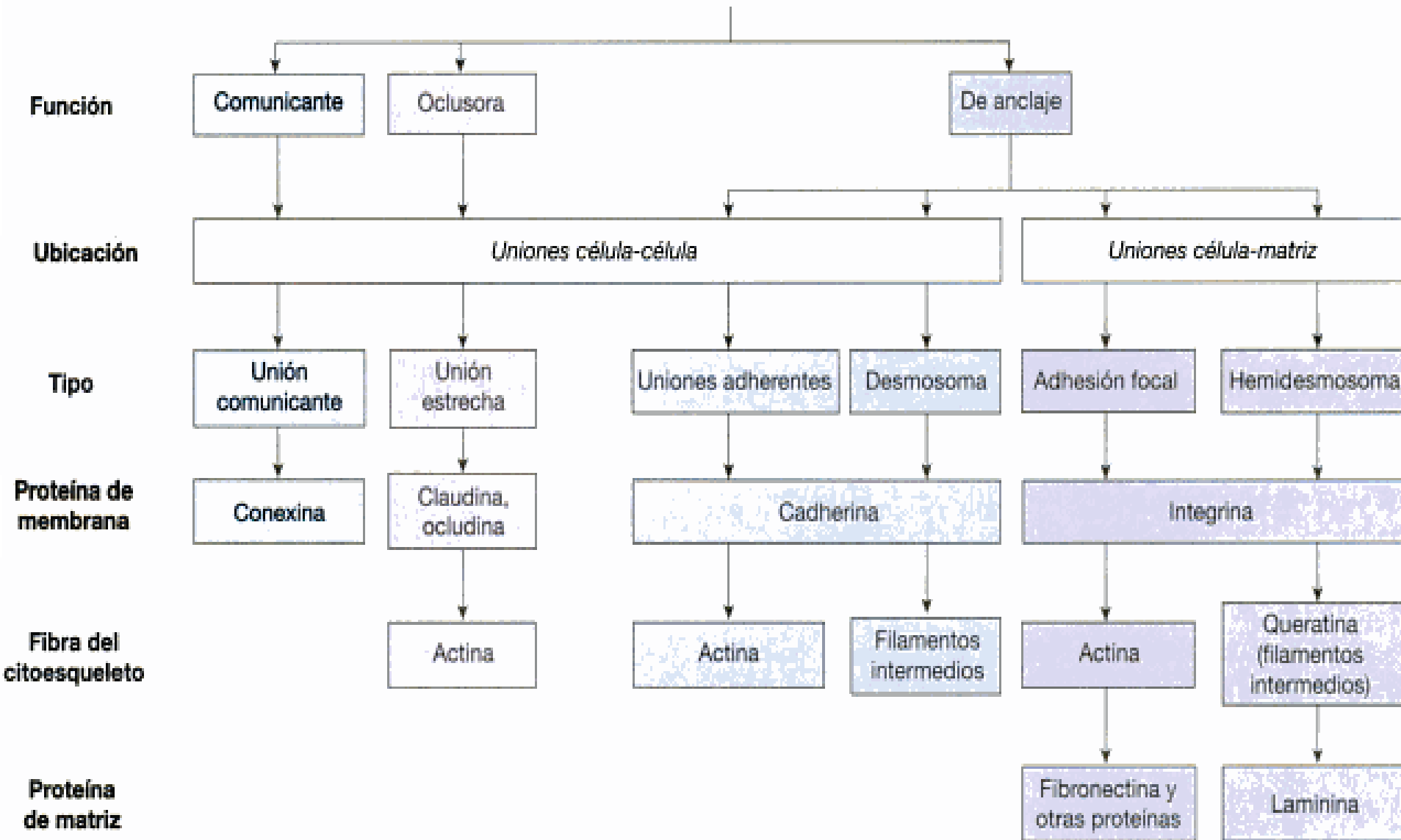
Uniones transitorias entre células (selectinas)



Principales moléculas de adhesión celular

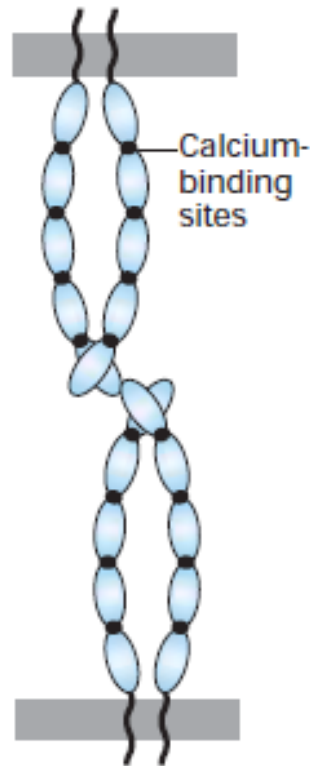
NOMBRE	EJEMPLOS
Cadherinas	Uniones célula-célula como las uniones adherentes y los desmosomas
Integrinas	Presentes fundamentalmente en las uniones célula-matriz
NCAM (moléculas de adhesión de la célula nerviosa)	Crecimiento de la célula nerviosa durante el desarrollo del sistema nervioso
Selectinas	Adhesiones célula-célula temporarias

UNIONES CELULARES

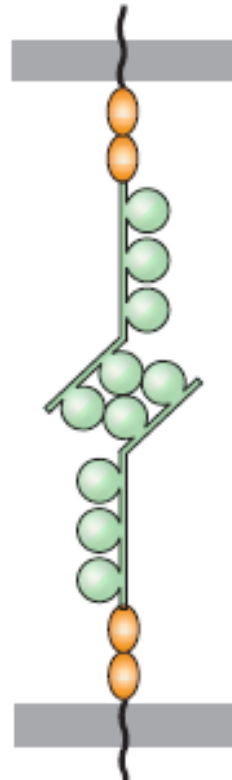


Homophilic interactions

Cadherins
(E-cadherin)

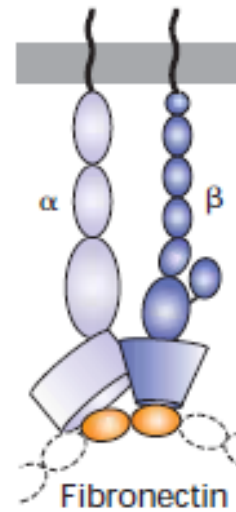


Ig-superfamily
CAMs (NCAM)

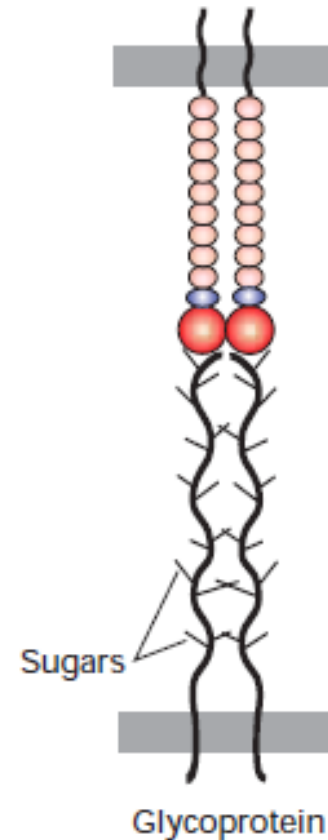


Heterophilic interactions

Integrins
($\alpha\beta$ 3)

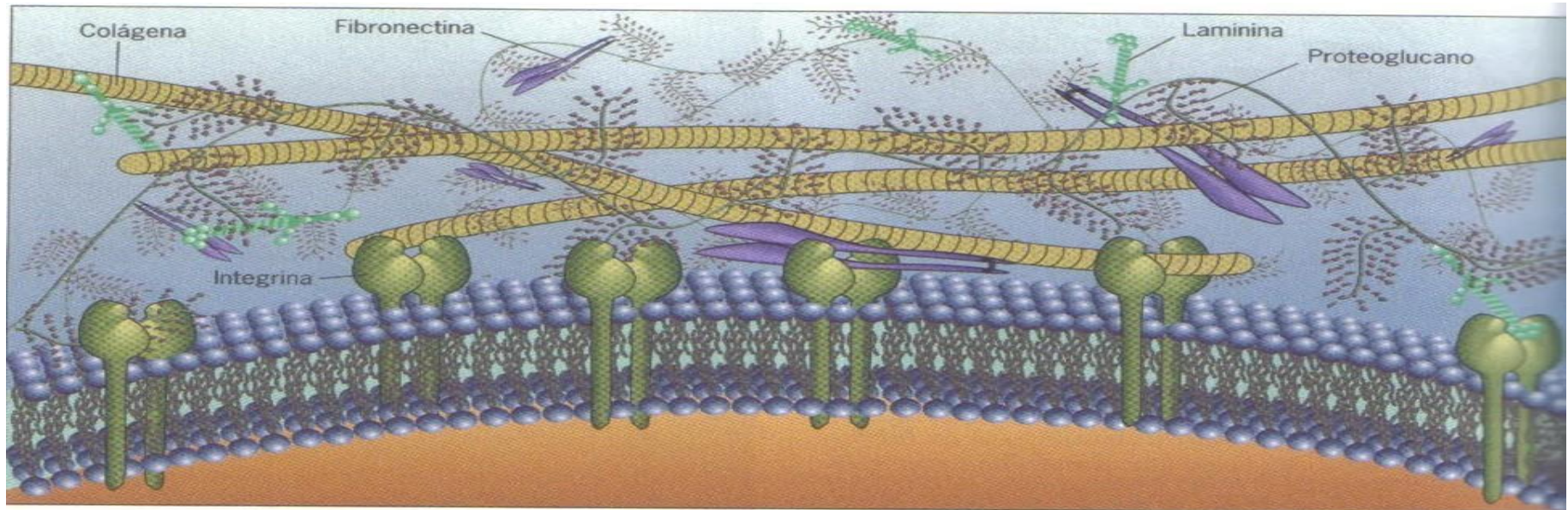


Selectins
(P-selectin)



Matriz extracelular

{ Componentes fluidos y fibrosos



Medio por donde
llegan a las células
las señales

Medio por donde
llegan nutrientes y
se eliminan
deshechos

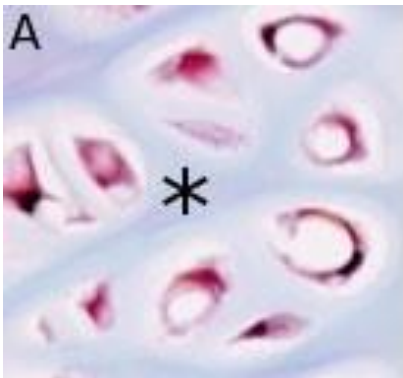
Conferir resistencia a
los tejidos

Rellenar espacios no
ocupados por la
célula

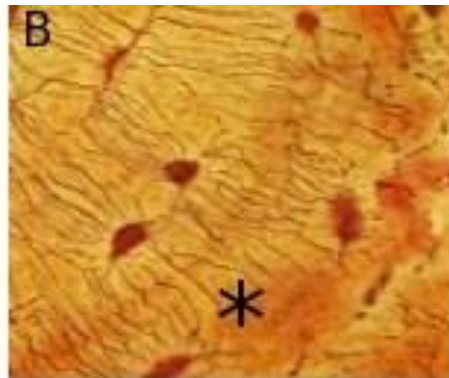
Matriz Extracelular

Componentes:

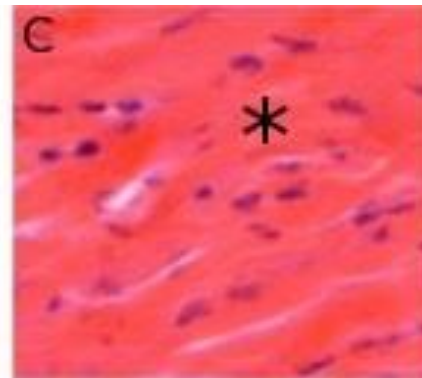
- **Líquido tisular.** Filtrado del plasma sanguíneo
- **Glucoproteínas** (polipéptido + oligosacáridos) **y** **proteoglucanos** (polipéptido + disacáridos repetidos)
- **Fibras.** Colágenas, reticulares y elásticas.



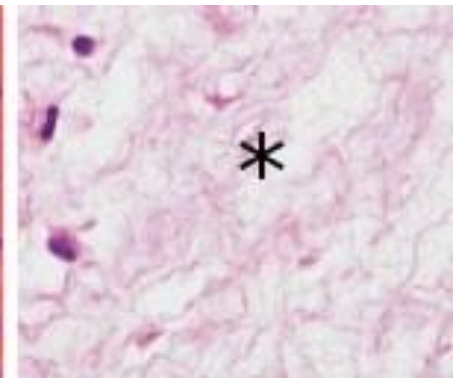
Cartílago



Hueso



Tendón



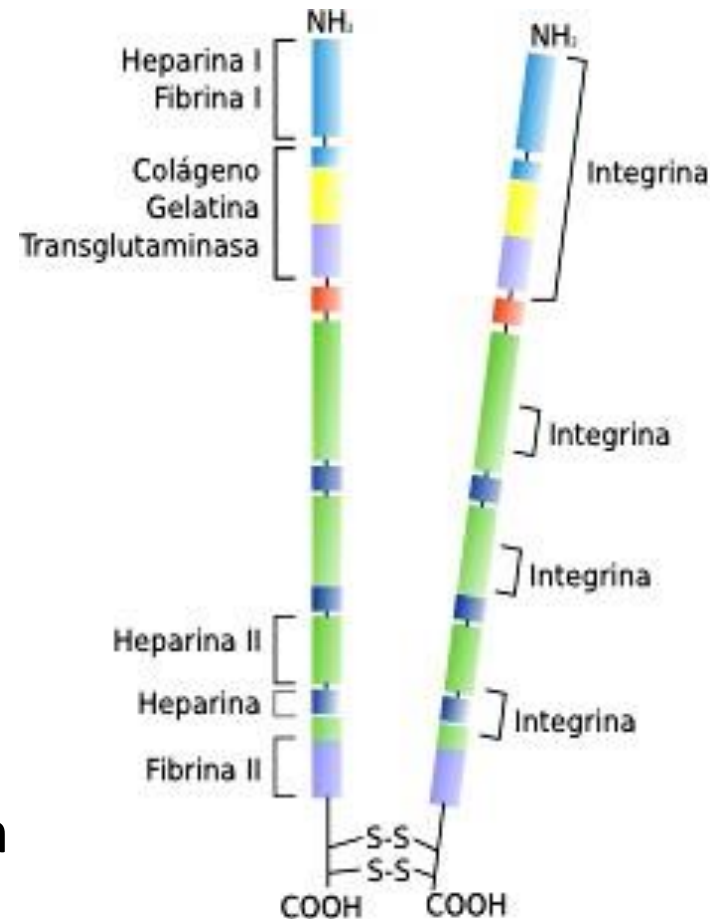
Cordón umbilical

Glucoproteínas

- **Fibronectina.** Producida por fibroblastos, condrocitos, astrocitos, células de Schwann, epiteliales y endoteliales.

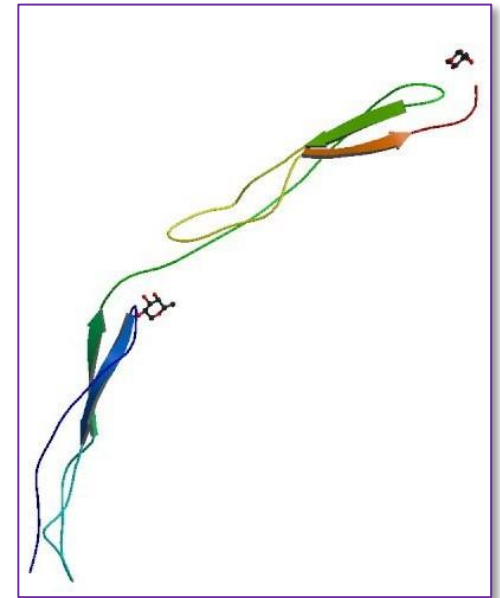
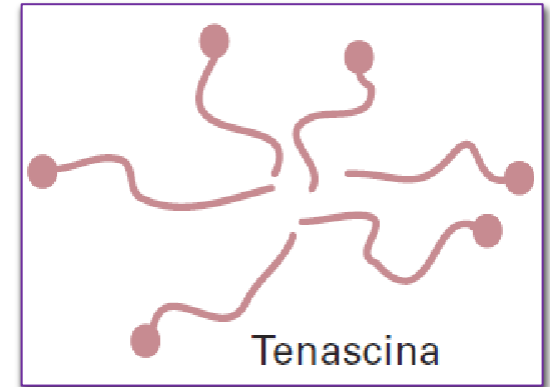
Interviene en la migración celular (embrión)

- *Plasmática.* Favorece coagulación y fagocitosis
- *De superficie celular.* Reviste superficie de células que la producen
- *De la matriz.* Forma dímeros insolubles



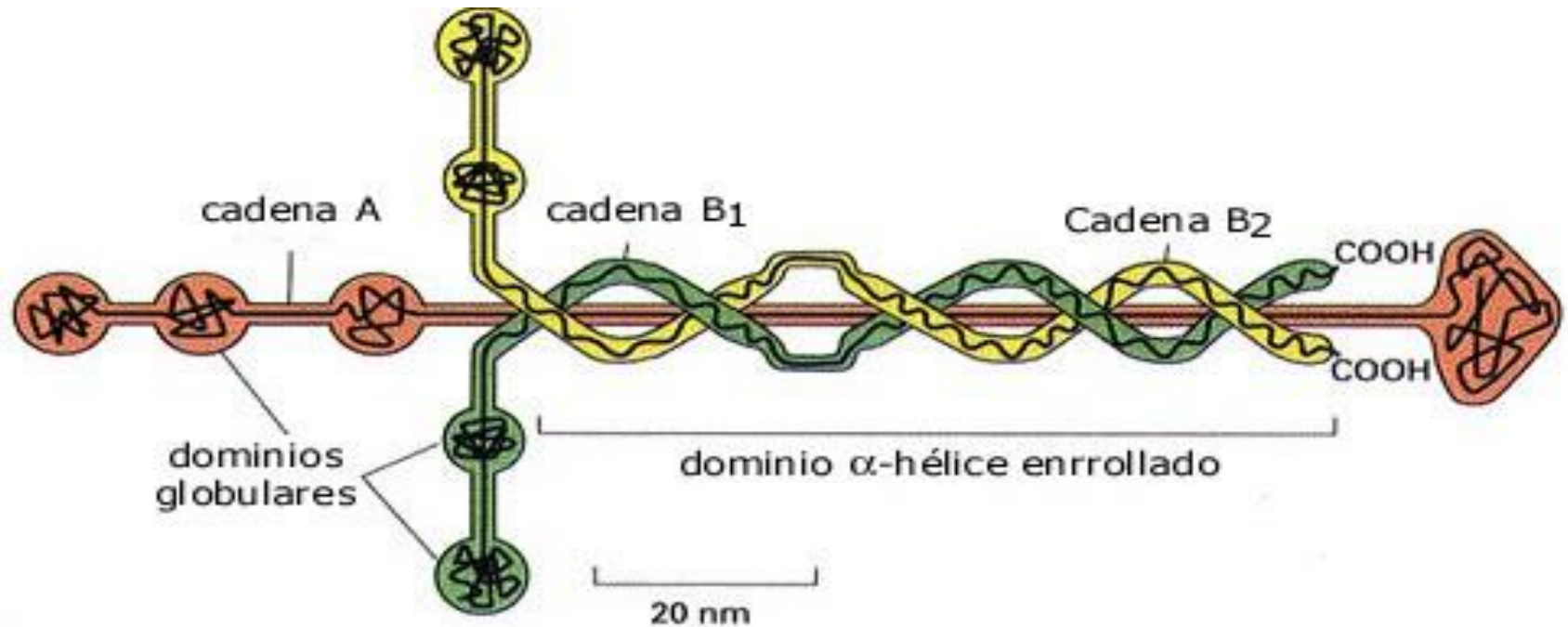
Glucoproteínas

- **Tenascina.** En tejidos embrionarios, formada por células mesenquimáticas, gliales. **Guía movimientos celulares durante el desarrollo.** Promueve o inhibe adhesión celular.
- **Trombospondina.** De adhesión; en gránulos de plaquetas, para la coagulación sanguínea. Formada por macrófagos, fibroblastos, endoteliales. Se une al colágeno, heparina, fibronectina. **Función similar a la tenascina.**



Glucoproteínas

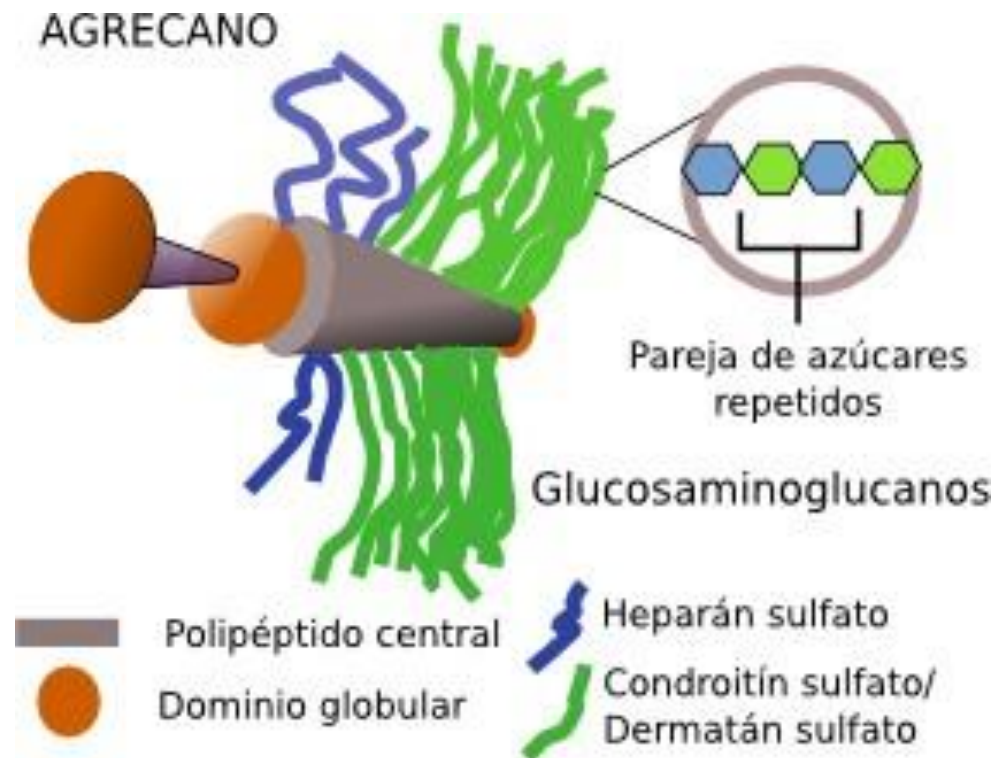
- **Laminina.** Únicamente en lámina basal de epitelio (adipocitos, células de Leydig, Schwann). **Junto con las integrinas organiza el ensamblaje de la lámina basal.**



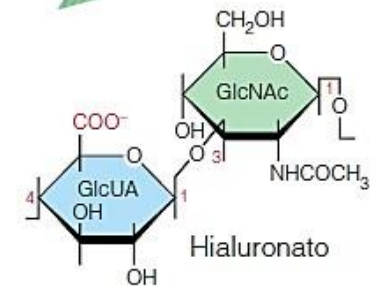
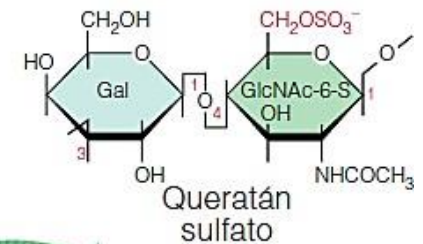
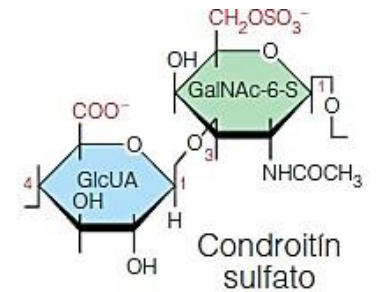
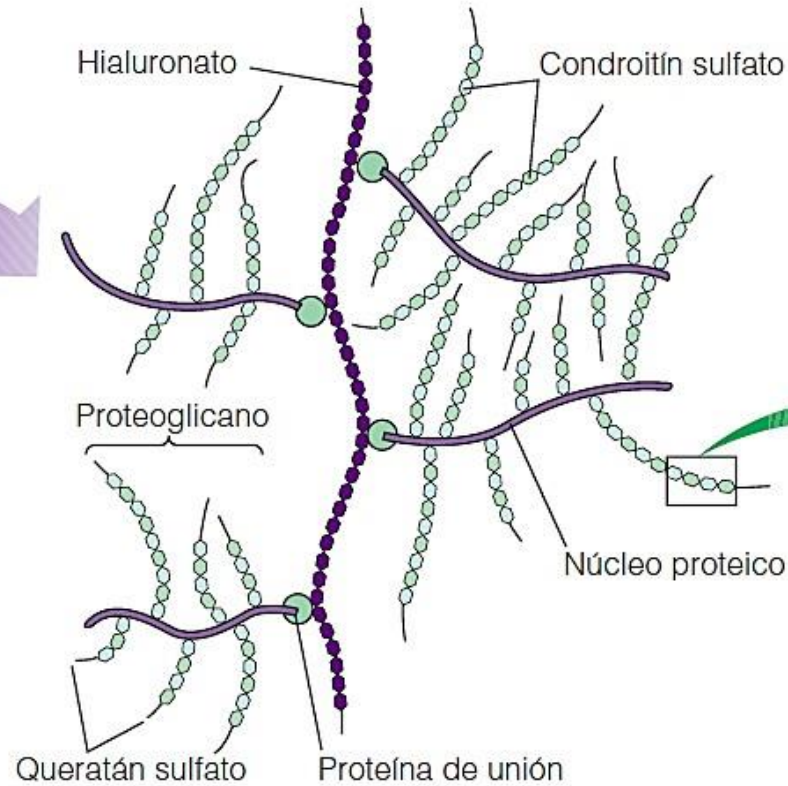
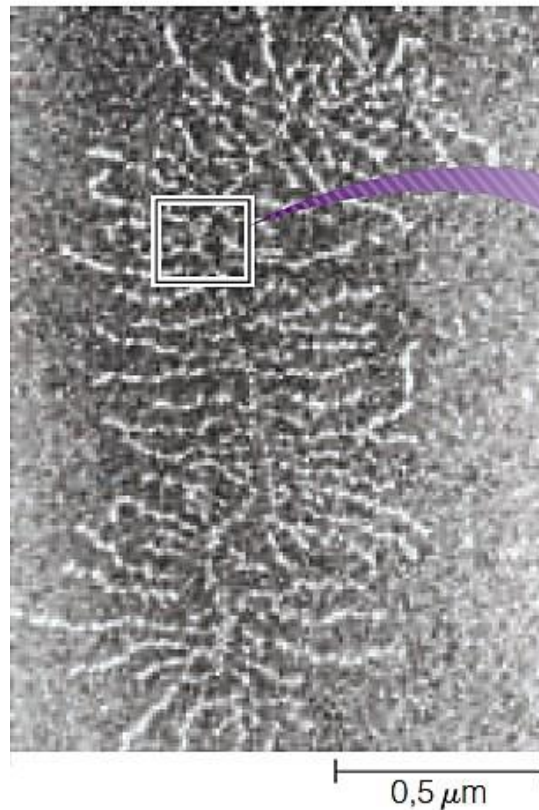
Proteoglicanos

Responsables de afinidad a colorantes PAS (periodic acid-Schiff) y azul Alcian.

Contienen glucosaminoglucanos (95%): GlcNAC, GlcUA



Proteoglicanos



Unidades repetidas de
varios GAGs comunes

Proteoglucanos de la matriz

Proteoglucano	Glucosamino glucanos	N° de cadenas	Localización	Función
Agrecano	Condroitín sulfato y queratán sulfato	80 – 130	Cartílago	Soporte mecánico
Betaglucano	Condroitín sulfato y dermatán sulfato	1	Superficie celular y matriz extracelular	Se une al TGF- β
Decorina	Condroitín sulfato y dermatán sulfato	1	Matriz de los tejidos conjuntivos	Se une al colágeno tipo 1 y al TGF- β
Perlecano	Heparan sulfato	2 – 15	Lámina basal	Soporte y filtro
Serglicina	Condroitín sulfato y dermatán sulfato	10 – 15	Vesículas de secreción en leucocitos	Empaquetamiento de moléculas segregadas
Sindecano-1	Condroitín sulfato y Heparán sulfato	1-3	Superficie de fibroblastos y células epiteliales	Adhesión celular Se une a FGF

Tipos de colágeno

Tipo de estructura	Tipo(s) de colágeno	Tejidos representativos
Fibrillas largas	I, II, III, V, XI	Piel, hueso, tendón, cartílago, músculo
Asociado a fibrillas, con triples hélices interrumpidas	IX, XII, XIV	Cartílago, piel embrionaria y tendón
Asociado a fibrillas, forma filamentos arrosariados	VI	Tejidos intersticiales
Láminas	IV, VIII, X	Lámina basal, placas de crecimiento de cartílago
Fibrillas de anclaje	VII	Epitelio
Transmembrana	XVII	Piel (XVII)
Otras	XIII, XV, XVI, XVIII, XIX	Membranas basales, tejidos variados



ZHANDRA ARCE
zarce@usat.edu.pe



<http://www.facebook.com/usat.peru>



<https://twitter.com/usatenlinea>



<https://www.youtube.com/user/tvusat>



<https://plus.google.com/+usateduperu>